



TITLE:

地方都市圏の基盤施設整備計画に  
関する方法論的研究(  
Dissertation\_全文)

AUTHOR(S):

奥村, 誠

---

CITATION:

奥村, 誠. 地方都市圏の基盤施設整備計画に関する方法論的研究. 京都大学, 1991, 博士(工学)

ISSUE DATE:

1991-11-25

URL:

<https://doi.org/10.11501/3058473>

RIGHT:

# 地方都市圏の基盤施設整備計画に関する 方法論的研究

平成3年6月

奥 村 誠





# 地方都市圏の基盤施設整備計画に関する 方法論的研究

平成3年6月

奥 村 誠



## 序

自然環境と豊かな風土に恵まれたわが国において、自分の生まれたところでずっと暮らしたい、あるいは、いずれはその地域へ帰って生活したいという気持ちは、多くの人々が持っている感情である。そして、地方圏においては、すべての地域において豊かな生活が実現できるように、数々の政策が立案され、実行に移されてきた。これらの政策により、生活のための基礎的な条件はかなりの程度整備が進んだと考えられる。しかし、地方圏では、就業機会の多様性や魅力に欠けるというように、経済活動や都市機能の集積があまり大きくないことに起因する問題は解決されておらず、人々の定住への思いを十分に満足させるには至っていないのが実情である。

以上のような背景のもとで、地方圏においては基盤施設の一層の充実が強く望まれているが、その計画に当たっては、現在の住民の施設に対する需要を満足させるだけでなく、新たな住民や活動の立地に役立つような基盤施設が必要とされている。しかも、地方自治体の財政基盤が強くないことから、基盤施設の整備効果が長期的には財政力の維持や拡大に役立つことが必要である。さらに、限られた財源のもとでは、すべての市町村において十分な量の基盤施設を整備することは不可能であり、地方都市圏といった空間的なまとまりを単位として効率的な施設の配置が考えられなければならない。地方都市圏において、これらの点をふまえながら合理的な基盤施設整備計画を作成することは、豊富な経験や高度の知識を持った政策担当者にとっても容易なことではない。そこで、科学的分析に基づく総合的な計画策定方法の確立が望まれている。

これまで基盤施設の整備計画のための分析モデルはいくつか開発されてきているが、それらは国や大都市を対象としたものであり、経済活動や都市機能の総合性を前提にしており、地方都市圏にそのまま適用することはできない。また地域計画の方法論も、既存の地域人口や施設への需要量を前提にしたものが多く、上述のような地方都市圏の基盤施設整備計画の目的を達成することはできない。

本論文は、地方都市圏の実情に即した基盤施設整備計画を合理的に策定する方法の開発をめざして筆者が行ってきた一連の研究をとりまとめたものである。

まず、地方都市圏の経済・財政構造、および地域構造の定量的な分析方法を確立し、基盤施設整備の役割についての考察を行っている。ついで、基盤施設整備財源を複数の都市圏へ配分する問題、安定した地域構造を前提とした基盤施設整備問題、地域構造の誘導を考慮した基盤施設整備問題という3つの問題を取り上げ、それぞれに対応した地域モデルを開発し、シミュレーションを活用した実証的な分析方法を展開・確立している。地域モデルの開発に当たっては、構造分析によって明らかとなった地方都市圏の特色に着目し、それを表現できるようなモデル構造を開発すること、そのモデル構造と整合性のある推定方法を開発すること、モデル構造が持っている政策的な意味を考察し、それに基づいた戦略的な政策分析方法を開発することの3点に注意を払っている。

さらに、近年盛んに行われている地域イベントが、基盤施設整備を補完し、推進させるという役割を果たすことに着目して、その効果に関する理論的分析を行っている。

本研究の成果が、今後の地方都市圏における基盤施設整備計画の科学化、合理化に多少とも寄与し得るなら望外の喜びである

平成3年6月

奥村 誠

## 目次

第1章 序論	1
1.1 本研究の背景と目的	1
1.2 地方都市圏の基盤施設整備計画へのアプローチ	2
1.2.1 地方公共投資の事業効果と財政効果	2
1.2.2 地方都市圏の地域構造と施設整備の考え方	3
1.2.3 基盤施設整備計画へのアプローチ	5
1.3 本論文の構成	6
[第1章 参考文献]	10
第2章 地方都市圏の経済・財政構造と地域構造の分析に関する研究	11
2.1 概説	11
2.2 地方都市圏の経済・財政構造分析	12
2.2.1 地方都市圏の経済循環構造	12
2.2.2 地方都市圏における公共投資の長期的な役割	16
2.3 滋賀県地域の経済・財政構造の分析	18
2.3.1 対象地域の概要	18
2.3.2 経済循環構造に関する分析	20
2.3.3 社会・経済活動水準と社会資本の整備水準に関する分析	26
2.3.4 滋賀県地域の財政構造のまとめと整備課題	32
2.4 地方都市圏の地域構造とその分析方法	33
2.4.1 地域構造に関する既存の研究と都市圏の概念	33
2.4.2 地域計画における都市圏の概念と都市圏計画	36
2.4.3 地域構造の分析方法	41
2.5 滋賀県地域の地域構造分析	42
2.5.1 概説	42
2.5.2 1時間断面における地域構造の分析	43
2.5.3 地域構造の長期的変動に関する分析	54
2.6 結語	62
[第2章 記号一覧]	64
[第2章 参考文献]	65

## 目 次

第3章 複数都市圏への整備財源の配分問題に関する研究	67
3.1 概説	67
3.2 整備財源配分問題の分析方法	67
3.2.1 定住基盤整備投資の事業効果と複数都市圏への配分方法	67
3.2.2 定住基盤整備投資の財政効果と地方債の役割	70
3.2.3 整備財源配分問題分析の全体構成	72
3.3 複数の都市圏から構成される地域を対象とする 計量経済モデルの定式化	72
3.3.1 計量経済モデルの特徴	72
3.3.2 地域計量経済モデルの全体構成	74
3.3.3 地域社会セクターの定式化	76
3.3.4 地域経済セクターの定式化	80
3.3.5 地方財政セクターの定式化	84
3.3.6 県財政ブロックの定式化	86
3.4 計量経済モデルの滋賀県地域への適用	91
3.4.1 与件事項とデータ整備	91
3.4.2 計量経済モデルのパラメータ推定	93
3.4.3 計量経済モデルの現象再現性の検証	105
3.5 整備財源配分問題のモデル分析	105
3.5.1 分析にあたっての与件事項の設定	105
3.5.2 効果の波及経路の分析	113
3.5.3 整備財源の地域間配分に関する分析	117
3.5.4 湖北地域における整備財源の配分に関する分析	119
3.5.5 湖南地域における整備財源の配分に関する分析	123
3.5.6 地域別配分と分野別配分の組み合わせによる投資効果分析	125
3.5.7 財政手段による整備財源の拡大に関する分析	126
3.5.8 分析結果のとりまとめ	128
3.6 結語	129
[第3章 記号一覧]	132
[第3章 参考文献]	135
第4章 地域構造が安定した都市圏における 基盤施設整備計画に関する研究	137
4.1 概説	137
4.2 地域構造を考慮した基盤施設整備の考え方	138
4.3 活動立地モデルの定式化	139
4.3.1 活動立地モデルの基本的考え方	139

4.3.2	活動立地モデルの全体構成	140
4.3.3	産業立地サブモデルの定式化	141
4.3.4	地域人口サブモデルの定式化	145
4.3.5	交通サブモデルの定式化	146
4.4	地域構造を考慮したモデルの推定方法	148
4.4.1	地域モデルの構造と推定方法	148
4.4.2	空間相互作用に起因する既存の推定方法の問題点	155
4.4.3	空間相互作用を考慮した推定方法	158
4.4.4	推定量の性質に関する検討	161
4.5	活動立地モデルの湖北地域への適用	165
4.5.1	与件事項の設定とデータ整備	165
4.5.2	パラメータの推定結果	168
4.5.3	活動立地モデルの現象再現性の検証	176
4.6	湖北地域の基盤施設整備計画に関するモデル分析	177
4.6.1	地域構造を考慮した整備方針の設定	177
4.6.2	施設整備案の作成	182
4.6.3	シミュレーション分析結果	183
4.7	結語	190
[第4章]	記号一覧	193
[第4章]	参考文献	195
第5章	地域構造が変動する都市圏の基盤施設整備計画に関する研究	197
5.1	概説	197
5.2	地域構造の変動と地域不均衡の考え方	198
5.2.1	動学的アプローチとその問題点	198
5.2.2	地域不均衡による立地量変化の考え方	199
5.2.3	大都市圏が地域不均衡に与える影響	201
5.2.4	不均衡を考慮した地域の自立的発展の考え方	202
5.3	不均衡活動立地モデルの定式化	203
5.3.1	不均衡活動立地モデルの基本的な考え方	203
5.3.2	不均衡産業立地モデルの定式化	208
5.3.3	不均衡人口移動モデルの定式化	212
5.3.4	交通流動サブモデルの定式化	213
5.4	不均衡活動立地モデルの推定方法	215
5.4.1	不均衡モデルの推定方法に関する既存の研究	215
5.4.2	単一の不均衡市場を考慮したモデルの推定方法	216
5.4.3	複数の不均衡市場の影響を考慮したモデルの推定方法	222
5.5	不均衡活動立地モデルの湖南地域への適用	225
5.5.1	モデル作成の前提事項とデータ整備	225



## 目 次

5.5.2	不均衡活動立地モデルのパラメータ推定結果	227
5.5.3	不均衡活動立地モデルの現象再現性の検証	234
5.5.4	地域経済の不均衡局面に関する検討	235
5.6	湖南地域の基盤施設整備計画に関するモデル分析	238
5.6.1	モデル分析の方法	238
5.6.2	施設整備案の設定	239
5.6.3	シミュレーション分析結果	244
5.7	結語	252
[第5章	記号一覧]	254
[第5章	参考文献]	256
第6章	基盤施設整備計画を補完するイベント事業に関する理論的研究	261
6.1	概説	261
6.2	基盤施設整備とイベント事業	262
6.2.1	基盤施設の整備を補完するイベントの役割	262
6.2.2	イベント事業の効果とその前提条件	262
6.2.3	施設整備事業とイベント事業の連携の考え方	263
6.2.4	最大原理を利用した地域投資分析に関する既存の研究	264
6.3	イベント事業の集客力に関する分析	265
6.3.1	イベント事業の集客力の定式化	265
6.3.2	集客数を最大化するイベント事業投資案の導出	267
6.3.3	基盤施設整備水準の違いによる投資案の変化	271
6.4	イベント事業による基盤施設整備の促進効果に関する分析	272
6.4.1	基盤施設整備促進の考え方	272
6.4.2	整備促進効果の分析	277
6.5	結語	279
[第6章	記号一覧]	282
[第6章	参考文献]	283
第7章	結論	285
	謝辞	291

# 第1章 序論

1. 1	本研究の背景と目的	1
1. 2	地方都市圏の基盤施設整備計画へのアプローチ	2
1. 2. 1	地方公共投資の事業効果と財政効果	2
1. 2. 2	地方都市圏の地域構造と施設整備の考え方	3
1. 2. 3	基盤施設整備計画へのアプローチ	5
1. 3	本論文の構成	6
[第1章	参考文献]	10



## 第1章 序論

### 1.1 本研究の背景と目的

現在、地方圏においては地域の整備に関する議論が活発に行われている。1983年の高度技術工業集積地域開発促進法（テクノポリス法）<sup>1)</sup>、1987年の総合保養地域整備法（リゾート法）<sup>2)</sup>を契機にして、新しい産業の誘致が活発となっている。このような中で、第4次全国総合開発計画（1987年閣議決定）にうたわれているように、地域の特徴を生かした活性化と、地域間・国際間の交流の活発化を実現するための基盤施設整備を推進することが重要な課題となっている<sup>3)</sup>。

4全総においても、定住圏の整備によりその機能を強化する必要があるとしているが、空間的な広がりを持つ地域の中でこれを実現するためには、限られた財源を活用して、交通施設、工業団地、住宅団地、居住基盤施設などの各種の基盤施設を配置し、整備していく必要がある<sup>4)</sup>。テクノポリスやリゾート地域の整備も、それらを単独の事業として考えるのではなく、周辺の地域の実情や地域整備上の課題を把握した上で広域的な地域整備の手段として活用していかねばならない。また、村おこし運動や一村一品運動などの住民による地域づくりの運動を支えていくためにも、住民の生活環境や他の地域との交流のための交通基盤等のハードな施設整備を進めておくことが重要である<sup>5)</sup>。

このように、地方圏においては、地域計画・都市計画の重要性はますます高まっているが、理論的・実証的な研究が進展している大都市圏に比較すると、地方圏を対象とする地域整備計画に関する研究の立ち遅れは明らかである<sup>6)</sup>。その原因としては、

- ① 地方圏は、地域ごとにそれぞれ異なった自然的・社会的・経済的条件を有しており、地域整備の問題も地域ごとに異なった形で現れてくることが多い。そのため、もっぱら計画担当者の勘や経験に基づいて地域整備上の諸問題に対応してきた。そのため、研究の重要性が認識されてこなかったこと。
- ② 地方圏の地域整備問題の多様性の故に、計画方法論や計画技術を共有し得なかったことにも起因して、体系的な蓄積が十分とは言えないこと。
- ③ 今までに開発されてきた方法論や各種のモデルは、大都市圏やかなりの程度自立性のある都市圏を対象としたものであり、そのまま地方圏において適用できるものでなかったこと。

があげられる。

これまでの研究においても、地方圏における問題の原因を、機能や集積の不十分さや財政力の欠如に帰することが多く、簡単に解決できない構造的な問題として扱われてきたために<sup>7)</sup>、具体的な政策分析につながる成果は得られていない。

しかしながら、実務レベルでは、地方圏の抱える問題を、より広域的な視点からとらえることによって解決しようとする動きが現れてきている<sup>8)</sup>。農山村においては、住民生活の都市化に合わせて都市機能や都市施設に対する需要が生まれ

てくるが、独自で整備することは不可能であったり、効率的でなかったりする。しかし、モータリゼーションの進展により農山村は地方都市と一体的な生活圏を構成している場合が多く、地方都市圏を単位として基盤施設の整備を進めることによって、これらの課題を調整・解決することが望まれている<sup>9)</sup>。そして、そのための基盤施設の整備計画の策定が必要とされているわけである<sup>10)</sup>。

これまで、国や大都市を対象として開発されてきた分析モデルは、地域活動や機能の総合性を前提としたものが多く、地方都市圏にそのまま用いることはできないという問題がある。また、これまでの地域計画の方法論も、地方都市圏の実態に即していないのが実情である。例えば、都市計画では一般的に、地域人口や経済活動の量をもとに土地利用や各種施設の需要量を算定し、その需要をいかに満足させるかを検討するという、需要追従型の手順をとることが多かった<sup>11)</sup>。しかし、既存の集積が余り大きくない地方圏では、地域基盤の整備の如何によって変化を受ける部分が大きく、事前に想定した需要量自体が変化してしまうという特徴がある<sup>12)</sup>。さらに整備のための財源自体、地域人口や経済活動の量によって変化してくる。そのため基盤施設の整備計画を立案する上では、個々の施設の整備水準や利用度といった個別的な評価に留まることなく、需要をいかに創出するか、さらに財政力をいかに確保していくかという視点から、総合的に検討することが重要となる。

本研究は、このような特徴を持つ地方都市圏の基盤施設整備計画を、より科学的方法で策定するための方法論の構築を目的とする。そしてこの複雑な問題を stage-wised に分析し、その総合化を図っていくというシステム論的なアプローチを試みることとする。具体的には、以下のような研究を行うこととする。

- ①地方都市圏の経済・財政構造、地域構造の分析方法の開発
- ②地域経済の発展と財政手段の確保に役立つ地域基盤投資の方針を決定するための地域計量経済モデルの開発と実証分析
- ③地方都市圏の地域構造を反映した活動立地モデルの開発と、それを活用した地域内の基盤施設の空間配置を分析する方法の開発、および実証分析
- ④地方圏で重視されつつあるイベント事業を支援する基盤施設整備のあり方に関する分析

以上、ここでは地方圏の整備を進める上で、地方都市圏の基盤施設整備計画が果たす役割の重要性を指摘するとともに、その計画が複雑な構造を持った計画問題であることを示し、本研究の目的について述べた。以下 1. 2 では、本研究における地方都市圏の基盤施設整備計画へのアプローチの概要を述べるとともに、分析方法の概要とその特徴を明らかにする。1. 3 で、本論文の構成について述べることにする。

## 1. 2 地方都市圏の基盤施設整備計画へのアプローチ

### 1.2.1 地方公共投資の事業効果と財政効果

本研究では、地方都市圏を考察の対象としている。現在までのところ「地方都

市圏」あるいは「地方」という言葉さえも明確に定義されているわけではないが、ここでは既存の地域計画に関する文献や研究で用いられているように、「大都市圏」との比較を念頭に置いて、「政治、経済、社会、文化といった各分野において、複合的、総合的な機能の充実度を持つ大都市圏に対して、ともすれば総合性や充実性に欠ける機能しか持ち得ないような地域」という問題意識を持ってとらえることとする<sup>13)</sup>。

それゆえ、公共投資のあり方も、大都市圏のそれとはおのずと異なったものとなってくる。大都市圏においては、既存の活動や人口の集積が大きく、それらから発生する土地利用や交通の需要を満足させることに重点がおかれる<sup>14)</sup>。これに対して、既存の活動や人口の集積が大きい地方都市圏においては、基盤施設の整備そのものが活動の水準や人口を大きく変化させる可能性がある。換言すればそのような性質を持つような交通施設や産業基盤施設・生活基盤施設こそ、地域「基盤」施設と呼ぶのにふさわしい。それゆえ、基盤施設の計画をするうえでは、その施設の整備によって地域経済や社会にどのように効果が波及し、地域の活性化や発展に寄与するのか、また、基盤施設への需要がどのように変化してくるのかという視点にも着目する必要がある。

また、市町村などの地方財政主体の財政力もあまり大きくないことから、公共投資によって経済活動の主体に及んだ効果の大きさが、税収を通じて将来の公共投資の可能性を規定することとなる<sup>15)</sup>。そこで本研究では、このように公共投資が地域社会・経済の発展に及ぼす影響を「事業効果」としてとらえるとともに、地方自治体ヘフィードバックしてくる効果（財政需要の増減や税収の増減など）に特に注目し、「財政効果」と名づけることとする。

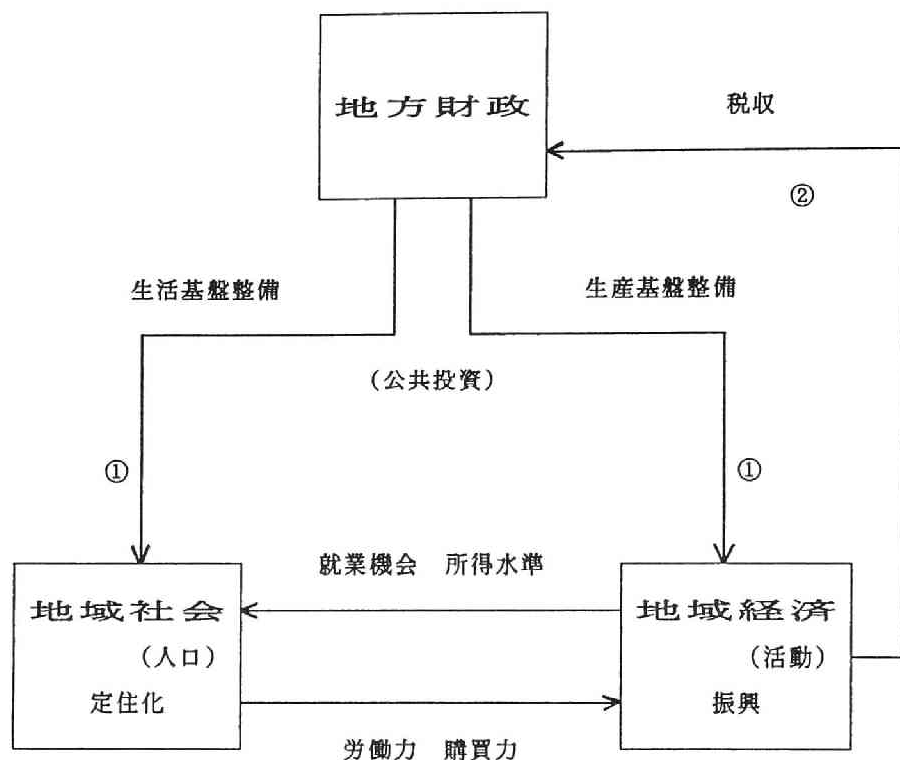
以上の考察から、本研究では、地方都市圏の経済・財政構造の分析を基礎として、図1-1に示すように、各種の生活・生産基盤投資が地域の人口や経済活動に及ぼす影響をマクロに把握し、その事業効果の大きさを把握するとともに、それに規定されるところの財政効果をも明らかにすることが重要であると考え、その方法論に関する研究を行うこととする。

### 1.2.2 地方都市圏の地域構造と施設整備の考え方

基盤施設の整備効果の波及過程をとらえて都市圏全体の発展に寄与するように計画することは重要であるが、広がりのある都市圏において整備を進めるためにはその空間的な配置をも計画する必要がある。実際、上述したような施設の事業効果の波及は空間的な広がりを持つことになるが、それは、地域に存在する活動や機能の空間的な構成・配置に大きく依存している。そしてその活動や機能の空間的な構成・配置は、自由に決まっているわけではなく、地域構造と呼ぶべき一定の法則性が存在している<sup>16)</sup>。

そこで、地方都市圏の中で具体的な施設整備を考える際には、各地方都市圏ごとの地域構造を明らかにし、この地域構造に適合した整備のあり方を検討していく必要がある。

一般に、地方都市圏の内部を見ると、圏域において中心的な役割を果たしてい



(相互に互いを制約するような関係)

① 事業効果

② 財政効果

図1-1 地域社会・地域経済・地方財政間の関係

る都市群と、中心都市に機能的に従属している周辺地域との一体的なまとまりとして把握できることが多い<sup>17)</sup>。このような中心都市と周辺の農山村地域とのつながりに着目し、地方都市圏を単位として効率的な施設整備を行おうとする考え方は、広域市町村圏構想(自治省)<sup>18)</sup>、地方生活圏計画(建設省)<sup>19)</sup>の基礎となっている。これらの計画では、中心都市と周辺地域とのつながりは変化しないものと考え、それを財政需要を調整するために用いることを考えている。さらに、第3次全国総合開発計画(3全総)で提唱され第4次全国総合開発計画(4全総)に継承された定住圏構想のように、地域が機能を充実させ発展していく際の空間的なまとまりとして都市圏を動的にとらえようとする考え方も見られるようになった<sup>20)</sup>。しかしながら、このような考え方に対応して地域構造を定量的に把握する方法は開発されていない。本研究では、中心都市と周辺地域という考え方

に基づいて市町村間のつながりの階層性や重層性を定量的に分析することにより、地方都市圏の地域構造の把握方法を開発することとする。

### 1.2.3 基盤施設整備計画へのアプローチ

以上の考察から、地方都市圏の基盤施設整備計画へのアプローチとして、以下のような Stage-wised な分析を積み重ね、その総合化を図ることが望ましいと考えられる。

(1) 地方圏では各種の経済活動や機能が総合的にそろっているわけではないが、空間的にみれば地方都市圏を単位とするまとまりがみられることが多い。そこで、都市圏を単位として、その経済・財政構造と、地域構造の分析を行うこととする。我が国の都市圏に関する実証研究によれば、このような都市圏は1つの県に通常2～3個程度含まれており<sup>21)</sup>、県が財政活動を通してこれらの都市圏間の財政力の再配分を行っている場合が多い。また、自然的・社会的・経済的条件の差異に起因して、これらの都市圏の経済力や財政的な自立度が異なるのが普通であり、県の内部で地域格差の是正が重要な政策課題になっていることも少なくない。そこで、単一の都市圏を対象にするのではなく、県財政を共有する複数の都市圏をとり上げて、その間の財政構造についても定量的な分析方法を確立する。これらの情報は後の分析を行う上での基礎情報となる。

(2) 基盤整備のための公共投資は、まず広域的に見て地域全体の機能の向上に寄与するものでなければならないと考える。そこで、地方都市圏を単位として考え、公共投資が地域経済、地域社会に及ぼすマクロな事業効果を活用して、各々の都市圏の持っている種々の機能をバランス良く育成するという問題を分析する。その際、都市圏間の整備財源の配分および都市圏ごとの財政効果についても検討する必要がある。財政的に自立している都市圏では財政効果を積極的に活用して県全体の財政力を維持・発展させるように注意する必要がある、県財政への依存度の高い都市圏では再配分された財源を有効に活用して事業効果を引き出すことが肝要である。このような分析を行う道具として、地域計量経済モデルが有効である<sup>22)</sup>。特に、地域人口や経済活動の集積が余り大きくなく、それらが地域の成長や地方財政の制約となっている点を考慮したモデルを開発することとする。

この段階では、全国レベルの経済動向、国による基盤整備財源を所与とし、都市圏間の整備財源の配分案、都市圏ごとの整備財源の分野別配分案を政策変数として、都市圏全体の発展経路を求めることとする。

(3) ついで、地方都市圏ごとに、基盤施設の空間的な配置を検討する。この場合、各市町村に施設の分散を図り、地域全体のレベルアップを図るといった方法に限らず、広域的にみて整備効果の大きい市町村で集中的な整備を行い、その効果を交通ネットワークを活用して地域全体に波及させるといった方法など、多様な整備戦略が考えられる<sup>23)</sup>。そこで、(1)で分析した都市圏の地域構造を説明できる活動立地モデルを作成し、施設整備効果の空間的な波及過程を分析することとする。

ここで、地域構造が時間的に安定している都市圏と、かなりの変動がみられる



都市圏では、モデルの構造や施設整備の考え方に違いが生じる。前者では既存の活動立地モデルを用いることができ、現在の地域構造を前提として、都市圏内でいかに機能分担を図り施設を効率的に活用するか、という視点から分析を行う必要がある。後者では、まず地域構造の変動メカニズムを表現できるモデルを開発することが必要であり、それを利用して地域構造をいかに誘導していくかという視点から分析を行う必要がある。

この都市圏ごとの分析を行うにあたって、(1)の地域構造分析の結果をモデル開発および政策分析のために十分に活用することとする。(2)で求めた都市圏ごとの活動量のフレーム値と整備財源のもとで、具体的な施設の空間的配置案を政策変数として、市町村ごとの活動の立地量の分布と都市圏内の交通流動を求めることになる。

(4)近年、イベント事業が地域整備の重要な手段として注目されるようになった<sup>24)</sup>。これは、リゾート開発の進展とも期を一にしている<sup>25)</sup>。そこで、施設整備を補完するイベント事業の役割について分析することが必要である。イベントは、施設整備事業の効果を広く知らしめることによって事業効果を顕在化させる役割や、資本の回収を早めることによって財政効果を早期に顕在化させる役割を持っていると考えられる。

この問題は比較的新しい問題で実証データの蓄積も十分でないため、本研究では上述の(2)(3)のような実証的なモデル分析(表1-1)の形をとっていない。上述のモデル分析により作成された地域基盤施設の整備案を円滑に進める上で、イベントの活用は効果的であることから、地方都市圏の基盤施設整備計画を補完するものとして理論的な側面から分析を行うこととする。

### 1.3 本論文の構成

本論文は、以上のようなアプローチに沿って行った研究の内容をとりまとめたものであり、序論を含めて7章で構成される。その構成を図1-2に示している。以下各章の内容を順に示すこととする。

第2章は地方都市圏の基盤施設整備問題を分析するのに先立ち、地方都市圏の財政構造と地域構造分析に関する研究を行っている。

まず2.1では、地方都市圏の概念について述べるとともに、都市圏を単位として分析を行う意義について述べる。2.2では地方都市圏の財政構造分析の方法を示し、地域社会、地域経済、地方財政相互の関連関係を明らかにする。これにより地方都市圏における公共投資の波及構造について考察する。2.3では、この方法に基づき、滋賀県地域を対象にして実証分析を行い、当該地域の公共投資の概要を示すとともに、財政構造分析の有用性を検証する。2.4では地方都市圏の地域構造の考え方と分析方法を示し、2.5において滋賀県地域における実証分析を行う。これにより、当該地域は中心都市群と周辺地域より成る2つの地方都市圏にわけられるが、それらの一方が比較的安定した構造を持ち、他方は時間的に変動が見られることを示す。

表 1-1 本研究で作成するシミュレーションモデル

分析すべき問題	複数都市圏への整備財源の配分問題 (第3章)	地域構造が安定した都市圏における基盤施設整備問題 (第4章)	地域構造が変動する都市圏の基盤施設整備問題 (第5章)
対象地域	滋賀県(湖北・湖南地域)	滋賀県湖北地域(21市町村)	滋賀県湖南地域(29市町村)
シミュレーションモデル	地域計量経済モデル	空間相互作用をとりこんだ活動立地モデル	不均衡活動立地モデル
外生変数	国 公共投資額 G0k 国からの補助金 T1n T2n 市町村地方債発行額 T2s  製造業 全国生産額 Z02k 全国雇用水準 ZE2k 全国ストック水準 ZK2k 全国所得水準 ZY 消費水準 ZC  京阪神総従業人口 所得水準 小売販売額 卸売販売額	(コントロールトータル) 第1次・第2次・第3次 産業従業人口 人口  分野別総公共投資額 工業用地総整備量 道路総整備量 生活基盤総整備額  京阪神総従業人口 小売販売額 湖南地域総従業人口 小売販売額	(コントロールトータル) 第1次産業従業人口 地域外通勤人口  分野別総公共投資額 工業用地総整備量 道路総整備量 生活基盤総整備額  京阪神総従業人口 小売販売額 卸売販売額
操作変数	<u>公共投資財源配分率</u> 地域別公共投資配分率 湖北地域分野別配分率 湖北地域経常経費 投資配分率 湖南地域分野別配分率 県 地方債発行率	<u>市町村グループ別整備方針</u> 工業用地整備案 幹線道路整備案 生活基盤配分案	通勤世帯立地パターン 工業用地整備案 幹線道路整備案 生活基盤配分案
評価変数	地域総人口 P 地域総従業人口 E 所得 Y 生活基盤整備水準 L 税金 T1o T2o 経常経費 C1o C2o	若年層定住率の分散 従業人口の分散 通勤流動総所要時間 買物流動総所要時間	総人口 P 総従業人口 E 労働市場供給超過数 財サービス市場供給超過数 買物流動総効用 業務流動総効用 通勤流動完結度
モデル作成年次	1966-1983	1980-1981	1980-1981
モデル再現年次	1966-1983	1975-1985	1975-1985
予測年次	1986-1995 (1986-2005)	1985-1995	1986-1995

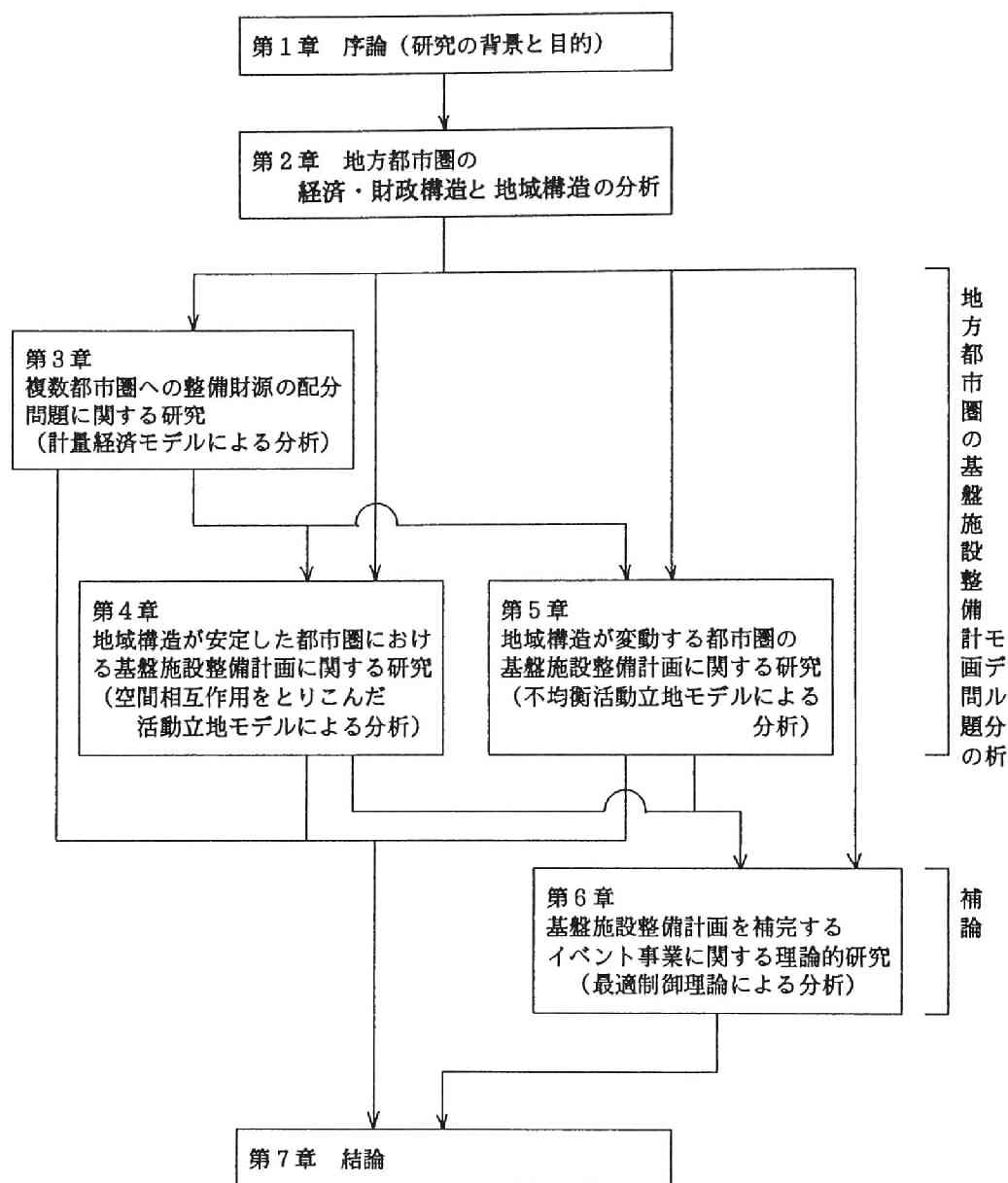


図1-2 本論文の構成

第3章では複数の都市圏への整備財源の配分問題に関する研究を行う。

まず3.2では公共投資の事業効果と財政効果について考察するとともに、県財政によって結び付けられた複数の都市圏間の整備財源の配分問題の分析方法を明らかにする。3.3は複数の都市圏で構成される地域の計量経済モデルの定式化について説明しており、地域社会・地域経済・地方財政の相互関係をモデル化するための方法を明らかにする。3.4では計量経済モデルを滋賀県地域へ適用

しパラメータ推定と再現精度の検討を行っている。3. 5ではこのモデルを用いて滋賀県地域を対象に整備財源の配分を行っている。

第4章は安定した地域構造を持つ地域を対象とした基盤施設整備計画に関する研究について述べている。

まず4. 2では安定した地域構造を前提として基盤施設整備を行う考え方について考察している。4. 3では地方都市圏内部の経済活動の分布と交通流動を予測するための活動立地モデルを定式化する。4. 4はこのモデルを推定する方法を考察したものである。すなわち地域構造に起因するバイアスを除去するためには特別な推定方法が必要であることを示す。4. 5では滋賀県湖北地域を対象として活動立地モデルの作成を行い、モデルの再現精度を検討し適用性を検証している。4. 6ではこのモデルを用いて基盤施設整備計画案の策定を行っている。

第5章では地域構造が変動している都市圏の基盤施設整備計画に関する研究を行う。

まず5. 2で地域構造変動のメカニズムについて考察し、地域経済の不均衡という概念を用いることにより、他の都市圏からの影響の理解と地域整備の議論が統一的に可能となることを示す。5. 3では活動の立地と地域構造の変動を地域経済の不均衡によって説明するための不均衡活動立地モデルの定式化を行う。5. 4では既存の方法により不均衡モデルを推定する際の問題点を考察し、本モデルの推定法を開発する。5. 5は滋賀県湖南地域を対象にして不均衡活動立地モデルを作成した結果について述べている。5. 6では湖南地域を対象に基盤施設整備計画に関するモデル分析を行う。

第6章は基盤施設整備を補完するイベント事業に関して理論的な分析を試みたものであり、第5章までの実証的なモデル分析に対する補論にあたるものである。

6. 2では基盤施設整備を補完するイベント事業の意義について考察している。6. 3ではイベント事業の集客力が基盤施設の事業効果を顕在化する役割について、最適制御理論を導入して分析を行う。6. 4はイベント事業が基盤施設整備の財政効果を顕在化させ、整備を促進させる効果を持つことを明らかにしたものである。

第7章は結論であり、本研究の成果をとりまとめたものである。

【第1章 参考文献】

- 1)土木学会(1990):土木工学ハンドブック・第58編国土計画・地域計画,土木学会, pp. 2387-2388.
- 2)大規模リゾート地域整備推進協議会(1988):リゾート地域整備ハンドブック, pp. 3-9.
- 3)国土庁(1987):第四次全国総合開発計画,大蔵省印刷局, pp. 4-6.
- 4)都市計画教育研究会(1987):都市計画教科書,彰国社, pp. 213-214.
- 5)前掲3), pp. 15.
- 6)前掲4), pp. 26-41.
- 7)伊藤光晴(1980):地方財政の再生と経営,学陽書房, pp. 59-68.
- 8)石原信雄(1986):現代地方財政運営論,ぎょうせい, pp. 559-561.
- 9)前掲4), pp. 214-215.
- 10)吉川和広(1978):地域計画の手順と手法,森北出版, pp. 3.
- 11)前掲1), pp. 2388-2392.
- 12)建設省(1990):平成元年版建設白書, pp. 68.
- 13)国土審議会調査部会(1983):三全総フォローアップ作業報告,大蔵省印刷局, pp. 9-10.
- 14)恒松制治,橋本徹(1975):都市財政概論,有斐閣, pp. 47-50.
- 15)米原淳七郎(1977):地方財政学,有斐閣, pp. 24-39.
- 16)沢田清(1978):日本の都市圏,古今書院.
- 17)森川洋(1980):中心地論 (I, II, III),大明堂.
- 18)前掲1), pp. 2368.
- 19)建設省建設経済局(1989):地方生活圏要覧平成元年版,地域開発研究所, pp. 2-13.
- 20)国土庁(1977):第三次全国総合開発計画,大蔵省印刷局, pp. 22-34.
- 21)有末武夫(1974):交通圏の発見,鹿島出版会, pp. 72-73.
- 22)江沢譲爾,金子孝雄(1973):地域経済の計量分析,勁草書房.
- 23)前掲19), pp. 2.
- 24)通商産業省商務室編(1987):イベントが日本を変える,(財)通商産業調査会, pp. 130-133.
- 25)溝尾良隆(1990):観光事業と経営,東洋経済新報社.

## 第2章 地方都市圏の地域構造と 経済・財政構造の分析に関する研究

2. 1	概説	11
2. 2	地方都市圏の経済・財政構造分析	12
2.2.1	地方都市圏の経済循環構造	12
2.2.2	地方都市圏における公共投資の長期的な役割	16
2. 3	滋賀県地域の経済・財政構造の分析	18
2.3.1	対象地域の概要	18
2.3.2	経済循環構造に関する分析	20
2.3.3	社会・経済活動水準と社会資本の整備水準に関する分析	26
2.3.4	滋賀県地域の財政構造のまとめと整備課題	32
2. 4	地方都市圏の地域構造とその分析方法	33
2.4.1	地域構造に関する既存の研究と都市圏の概念	33
2.4.2	地域計画における都市圏の概念と都市圏計画	36
2.4.3	地域構造の分析方法	41
2. 5	滋賀県地域の地域構造分析	42
2.5.1	概説	42
2.5.2	1時間断面における地域構造の分析	43
2.5.3	地域構造の長期的変動に関する分析	54
2. 6	結語	62
[第2章	記号一覧]	64
[第2章	参考文献]	65



## 第2章 地方都市圏の経済・財政構造と地域構造の分析に関する研究<sup>1)</sup>

### 2.1 概説

本章では、地方都市圏の基盤施設整備問題を分析するのに先立ち、地方都市圏の経済・財政構造分析と地域構造分析を行う。

地方圏では、都市機能や経済活動の集積の不十分さや財政力の欠如に起因して種々の問題が発生しており、地区、あるいは個々の市町村レベルでの政策では対応できない問題も少なくない。例えば農山村においては、住民生活の都市化に伴って都市機能や都市施設に対する需要が生じてくるが、それらは量的にはあまり大きくない。この水準に合わせて独自で整備を行った場合、規模の経済効果を享受できる水準に達しず非効率になったり、利用度が大きくないために運営費用をまかなうことができないという問題が発生する<sup>2)</sup>。このような場合には、都市と農山村を一体的にとらえて機能を分担させることにより、双方の優れた特性が発揮できる可能性がある。

実際、わが国においてはモータリゼーションの進展により、農山村は地方都市と一体的な生活圏を構成している場合が多い。過疎地域の町村の若年層の定住率は、その町村での就業機会よりも、むしろ近隣の地方都市への通勤の可能性に依存していることが片田らの研究により明らかにされている。つまり、地方圏における人口の定住、都市機能の立地という問題では市町村という範囲だけでなく、より広域的なまとまりを単位として考察する必要があることがわかる<sup>3)</sup>。

本研究では、地方圏において人口や産業活動といった地域の基本的な集積の量を変化させるような施設を「基盤施設」と位置づけ、その整備を通して個々の市町村の努力では達成し得ない機能の達成を図るための計画方法論を議論する。これらの基盤施設の整備効果は1つの市町村の範囲をこえて都市圏の大きさに及ぶことが多い。そのため地方都市圏を単位として広域的に分析を行い、計画を策定することが实际的である。

以下2.2では地方都市圏の財政構造分析の方法を示し、地域社会、地域経済、地方財政相互の関連関係を明らかにする。これにより地方都市圏における公共投資の波及構造について考察する。2.3ではその分析手順に基づいて、滋賀県地域を対象にして実証分析を行い、当該地域の公共投資問題の概要を示すとともに、財政構造分析の有用性を検証する。2.4では地方都市圏の地域構造の考え方と分析方法を示し、2.5においては滋賀県地域における実証分析を行う。これにより、当該地域は中心都市群と周辺地域より成る2つの地方都市圏にわけられるが、それらの一方が比較的安定した構造を持ち、他方は時間的に変動が見られることを示す。



## 2.2 地方都市圏の経済・財政構造分析

### 2.2.1 地方都市圏の経済循環構造

1970年代は「地方の時代」という言葉が象徴しているように、地方圏にとっては明るい時代であった。この頃、新全国総合開発計画に基づいて工業を中心とする産業の地方展開が進められた成果がようやく現れて、地方圏と大都市圏との所得格差が縮小した。交通混雑や公害問題などの都市問題が大都市圏において深刻化したことを背景として、人口の社会移動もそれまでの高度成長期とは逆に、地方回帰の傾向を見せるようになった<sup>4)</sup>。1981年の第三次全国総合開発計画は、このような地方定住化の流れを利用して、国土の均衡ある発展を目指したものであった<sup>5)</sup>。

しかしながら、引き続く1980年代において、地方回帰の流れは定着するどころか、再び所得格差は拡大の傾向を見せ（図2-1）、東京圏への一極集中が問題化するなど、地方圏は厳しい時代に直面することになった<sup>6)</sup>。1990年代に入った現在もこの状況は変わらず、地域振興のための方法が真剣に模索されつつある。

図2-2は地方圏と大都市圏の間の人口の社会移動傾向をプロットしたものであり、以上の傾向を読みとることができる（表2-1）。この地方圏の低迷の原因として第一に指摘されるのは、円高の急激な進行や国際化の進展が東京の国際ネットワーク上の重要性を大きくした一方で、地方圏においては輸出依存型の地場産業や繊維、鉄鋼、造船などの地域産業の国際競争力が減少し、構造不況を引き起こしたことである。企業城下町の衰退という問題に代表されるように、このような産業の不況が地域経済全体を低迷させることにつながった<sup>7)</sup>。

この問題を考察するに当たって、M. Auitousseau<sup>8)</sup> が着想し、H. Hoyt<sup>9)</sup> によって理論化された経済基礎仮説の考え方が有用である。経済基礎仮説とは、地域内の活動間の資金の循環に着目し、地域の活動水準はその地域に存在する産業が他の地域から稼働できる資金の量によって定まるとする考え方である。地域に固有の資源や自然的な条件を活用して、広く他の地域で消費するような財を生産し、販売することによって、他の地域から資金を稼働することのできる産業を移出型産業あるいは基礎産業と呼ぶ。一方、もっぱら地域内で消費される財の生産を行い、地域内の経済循環によって支えられている産業を非移出型産業あるいは非基礎産業と呼ぶ。地域の活動水準は移出型産業の量により決定されると考えるわけである。個々の産業をどのように両者に分類するのか、あるいは分類できるのかという点については問題を有しており<sup>10)</sup>、J.W. Alexander<sup>11)</sup> や R.B. Andrewsら<sup>12)</sup> が実証的な研究を通じてこれらの点を考察している。産業分類に関する統計上の問題にも起因して、標準的な分析法が確立しているわけではないが、この経済基礎仮説の考え方は、地域の発展条件を考察する上で重要な視点を提供してくれる。つまり、企業城下町の衰退という問題は、円高によって地域内の移出型産業が打撃を受けたために地域経済で循環できる資金の量が減り、これが地域内の非移出型産業の低迷をもたらしたと理解することができる。

図2-3はある地域を取り出し、その中の企業、家計、財政部門間の経済的な循

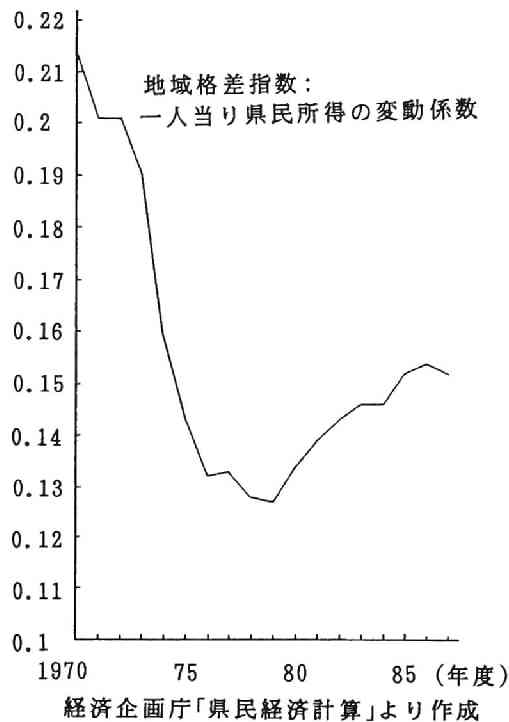


図 2 - 1 地域格差指数の変化

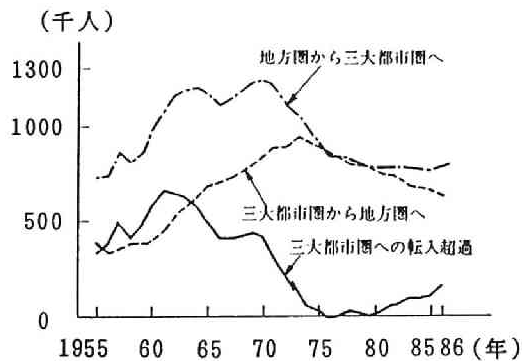


図 2 - 2 三大都市圏と地方圏との人口移動

環構造と地域外との移出入を整理したものである<sup>13)</sup>。地域発展のための条件を地域の経済循環や移外型産業の存在と関連させて把握するために、工業をはじめとする移外型産業が集積し、発展力のある先進的な愛知県の循環構造を図2-4に、これらの集積に乏しい後進的な特徴を持つ高知県の循環構造を図2-5に示している。これらの図では、双方向の流れがある場合にはその差を取り出して一本の矢印で表している。両者の最も異なる点は、移外型産業の集積がみられる愛知県では他地域で消費する財の生産が行われており、その販売の対価として財の市場に他地域から多くの資金が流入しているのに対し、高知県では逆に自地域で消費す

表 2 - 1 三大都市圏の転入超過数

(単位：千人)

区 分	昭和50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	58年	59年	60年	61年
東京圏	65.8	44.4	56.8	69.7	53.1	49.9	74.9	89.5	109.3	112.6	122.6	155.7
名古屋圏	△ 9.6	△ 2.8	△ 2.8	△ 3.4	△ 6.3	△ 2.0	△ 1.7	△ 1.9	△ 4.0	△ 2.3	6.9	11.0
関西圏	△35.2	△42.8	△44.9	△39.9	△40.9	△35.0	△27.7	△21.4	△12.8	△11.2	△18.9	△ 8.5
合 計	21.1	△10.2	9.1	26.4	6.0	12.3	45.5	66.1	92.5	99.1	110.6	158.2

資料：東京都企画審議室「一極集中と東京問題」

(注) ここで三大都市圏とは、①東京圏……埼玉、千葉、東京、神奈川の1都3県

②名古屋圏……岐阜、愛知、三重の3県

③関西圏……京都、大阪、兵庫、奈良の2府2県をとっている。

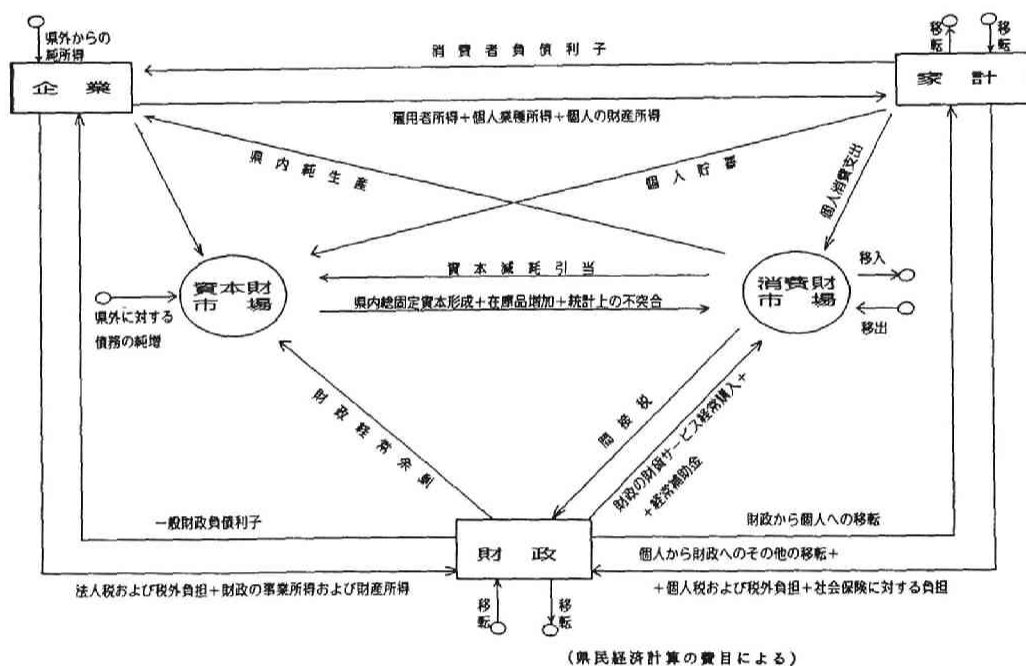


図 2 - 3 地域内の経済循環構造

る財を地域内で生産できないために、それらを購入するための資金が財の市場を通して流出しているという点である。このように、移出型の産業の存在が財市場における資金の流出入を規定していることがわかる。また、資本市場からは両地域ともに資金の流出が見られるが、これは他の地域から資金を集めて投資を行うような企業が多くないことを反映している。さらに、愛知県において企業の純所得が負となっているのは、県内の工場で発生する付加価値が東京などの本社において計上されているためであると考えられる。このことから、地域内に本社を置く企業活動が少なければ、地域外への資金の流出が多くなることがわかる。

ここでは移出型産業を工業を例として説明したが、他の地域の人々から資金を

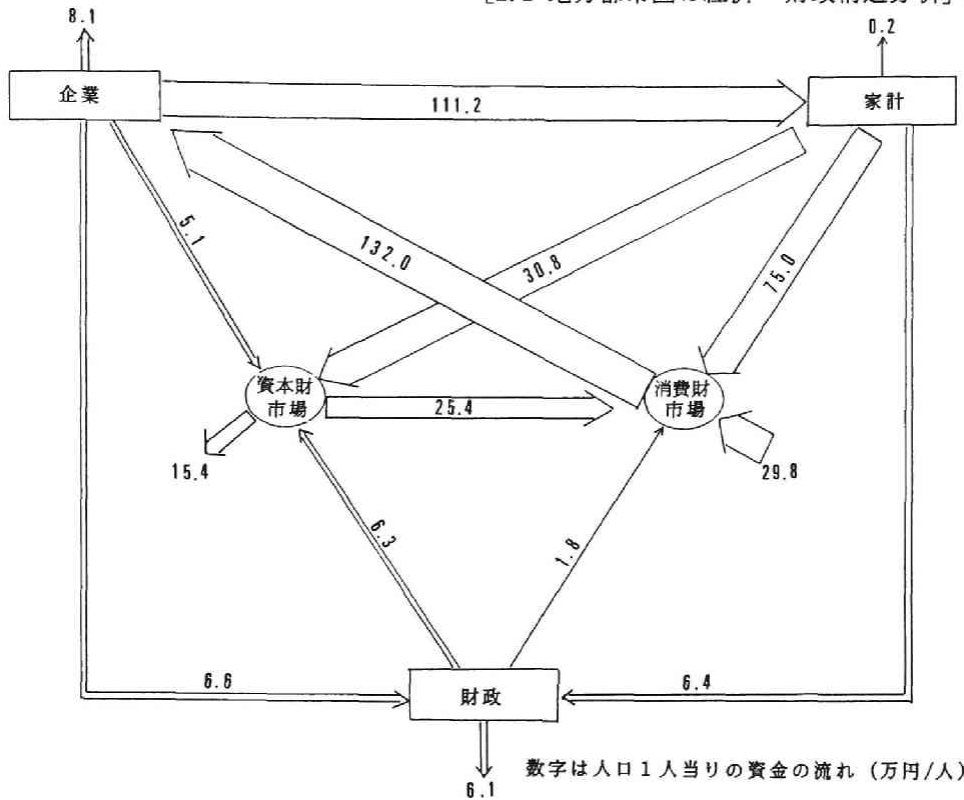


図 2 - 4 愛知県地域の経済循環構造(1975年)

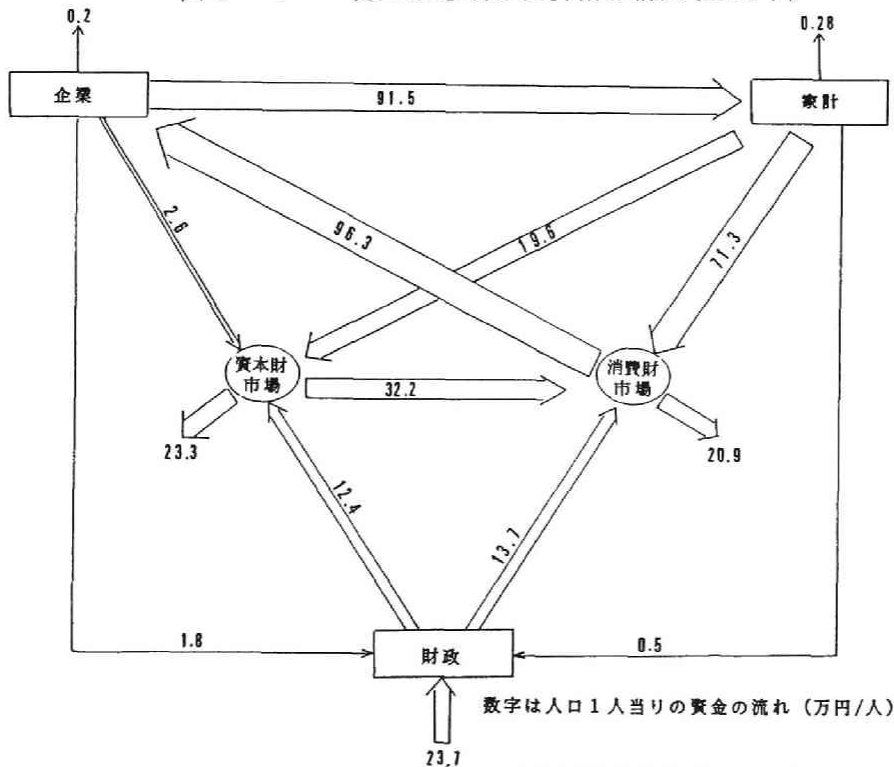


図 2 - 5 高知県地域の経済循環構造(1975年)

稼働できる産業はすべて移出型産業と考えることができる。近年リゾート産業が注目されているのは、これが地域の自然や風土を生かすことのできる移出型の産業であることによる<sup>14)</sup>。

以上のように、地域内での企業活動、特に移出型の産業が多くない地域では、地域外へ資金が流出するが、経済循環を成立させるためには流出した資金を取り戻すことが必要となる<sup>15)</sup>。図からも明らかなように、財政活動がその役割を担っている。つまり、財政部門は地域内の租税をそのまま支出しているのではなく、国といった上位の財政主体からの補助金や直接投資を加えて財政支出を行い、地域の経済循環を支えている。実際、高知県では国からの再配分を受けて税収を越えた公共支出が実施されており、その資金は愛知県などの先進的な地域からの移転によってまかなわれている。

石<sup>16)</sup>は、税負担額と公共投資の受益額を都道府県ごとに推計し、財政による所得再分配の効果を調べている。図2-6は、1977年における受益額と負担額の差すなわち純受益と、所得水準との関係を見たものである。これにより大都市圏から地方圏への移転が行われていることがわかる。石はまた、受益額を負担額で除することによりトランスファー率を計算している。図2-7は、1965年と1977年のトランスファー率を比較したものであるが、再配分の効果はわずかながら縮小していることがわかる。財政再建が課題とされた1980年代にはさらに公共投資の抑制が行われた結果、このような公共部門による所得の移転機能はさらに小さくなったことは確実である<sup>17)</sup>。このことから、1980年代の地方圏の低迷の原因は国際化・産業構造の変化の中での移出型産業の縮小と、財政の移転機能の縮小によるものと考えることができる。

このように、移出型産業が充実していない地方圏では地域外への資金の流出がみられ、地方財政がその流出分を取り戻して地域経済循環を成立させている。そのような地域においては、補助金や移転のような直接的な支出によって地域経済をコントロールしていく方法がとられていることも多い<sup>18)</sup>。そこで、財政の経常経費支出の経済効果に関しても分析を行う必要がある。

### 2.2.2 地方都市圏における公共投資の長期的な役割

地域の経済循環構造を静態的にとらえた場合、地域外からの資金の還流や地域内での支出主体として地方財政活動が大きな役割を果たしていることがわかったが、これは財政活動のフロー効果であり、一時的、短期的な役割に着目したものである。

これらのフロー効果を見捨てることはできないが、より重要なことは地域内で移出型産業が立地できるような条件を整え、地域外からの稼働能力を高めて、長期的に財政への依存を小さくしていくことである。そのために、公共投資を通じて生産基盤施設の整備を行い、移出型産業をはじめとする地域経済活動の振興を図る必要がある。また、地方都市圏においては、人口の定住化のように地域社会の機能を維持、発展させていくことが重要な課題となっており、そのための条件を整えるための生活基盤施設への公共投資が必要である。このように地方財政に

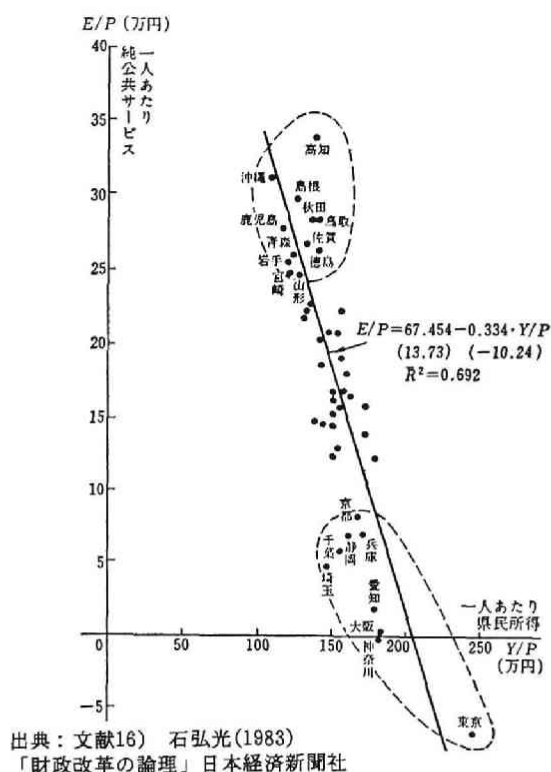
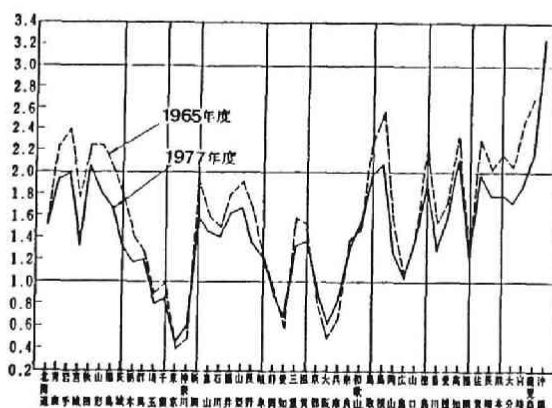


図 2-6 県民所得と公共サービス純受益(1977年)



注. トランスファー率=受益/負担。なお受益中災害復旧関係費を除き、負担には公債金を含んでいる。各年度の平均トランスファー率は、1960年度 0.942、65年度 1.052、70年度 1.017、1977年度 1.040である。

出典：文献16) 石弘光(1983)  
「財政改革の論理」日本経済新聞社

図 2-7 トランスファー率の推移(1965, 1977年)

よる公共投資は、生活基盤、生産基盤の整備を通してストック効果を発揮し、地域社会・地域経済を長期的に望ましい方向へ誘導していくという役割を持っている<sup>18)</sup>。

その際地域社会と地域経済の間には互いに他を制約するような関係が存在することに十分注意しなければならない。すなわち、地域経済の成長に対して労働力の不足が大きな制約となっていたり、逆に地域雇用の不足が労働力の域外流出を招いているというように、地域経済と、人口構成や人口移動といった地域における社会構造とが密接に関係している。このことはまた、公共投資の効果の大きさや、波及の範囲を規定することにもなる<sup>20)</sup>。

以上のことから、単に経済現象だけをとりあげて地域整備を検討することは不可能であり、特に、年齢別人口構成のアンバランスや高齢化が大きな社会問題となっているような地域においては、人口構成の変動や人口移動という社会構造を視野にいれて地域経済との関係を分析する必要がある。

さらに地方都市圏では、財政基盤が脆弱な場合が多く、これが地域における生活基盤、生産基盤などの定住基盤施設整備の遅れという問題の原因となっている場合が多いと考えられる。また第1章で述べたように、公共投資が地域社会、地域経済に及ぼした影響は、税収等を通して将来の地方財政に影響を与え、公共投資の能力を規定するという点にも十分注意を払う必要がある。そこで公共投資のあり方を検討する際には、公共投資が他の活動主体にどのような影響を及ぼすかという事業効果の検討と同時に、公共投資が将来における地方自治体の投資能力にどのような影響を持つかという財政効果についても検討しておく必要がある。

## 2.3 滋賀県地域の経済・財政構造の分析

### 2.3.1 対象地域の概要<sup>21)</sup>

本研究では滋賀県地域を実証分析の対象としてとりあげている。分析に先だって、ここでは地域の概要について述べることにする。

滋賀県は、京阪神・中京・北陸の各経済圏が重なりあう交通の要衝に位置する。近江盆地の外周部から琵琶湖へ流入する河川により形成される平野に恵まれ、米作を主体とする農業県として栄えてきた。

しかしながら、高度経済成長期を通じて当該地域は大きな変貌をとげた。湖南地域では1960年代に、名神高速道路や東海道新幹線等の国土幹線の整備と折からの高度経済成長に伴って、大津市、草津市、栗東町をはじめとする名神高速道路沿線の市町村に内陸型工業の立地が進み、甲西町、水口町、近江八幡市では工業団地の造成も行われた。また、京阪神都市圏の通勤圏の拡大によりJR東海道本線・湖西線沿線地域では住宅化が急速に進展した。現在、工業立地はかなりの程度鎮静化してきたが住宅の立地はいまなお続いている。一方、彦根・長浜市を中心とする湖北地域は過疎化に悩む町村を含む地域であり、工場の立地や住宅化が進展してきた湖南地域とは性格を異にしている。近年北陸自動車道が開通し、京阪神へのアクセスは一段と改善されたものの依然として開発から取り残された状

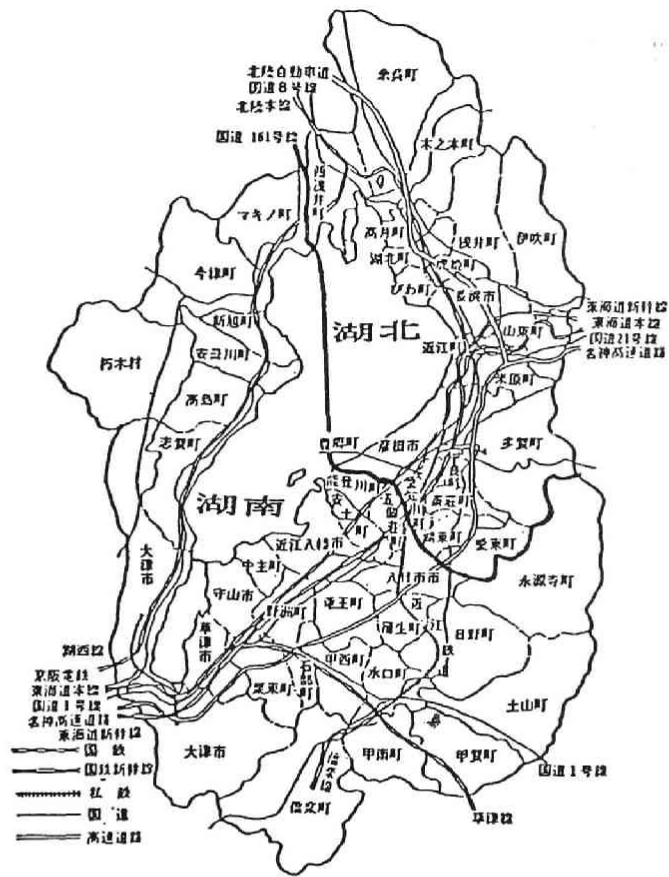


図 2 - 8 滋賀県地域の行政区分と本研究における地域分割

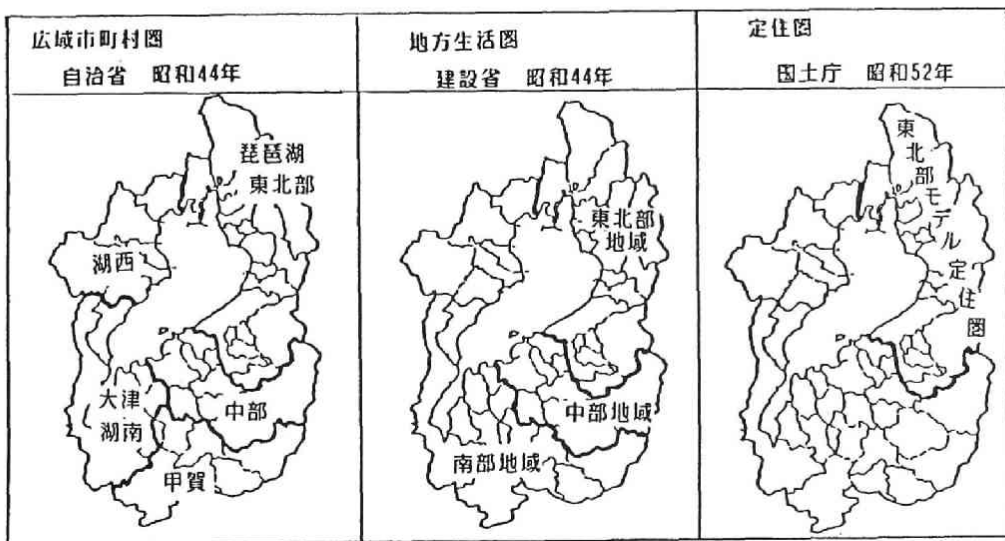


図 2 - 9 滋賀県地域における広域的行政区分



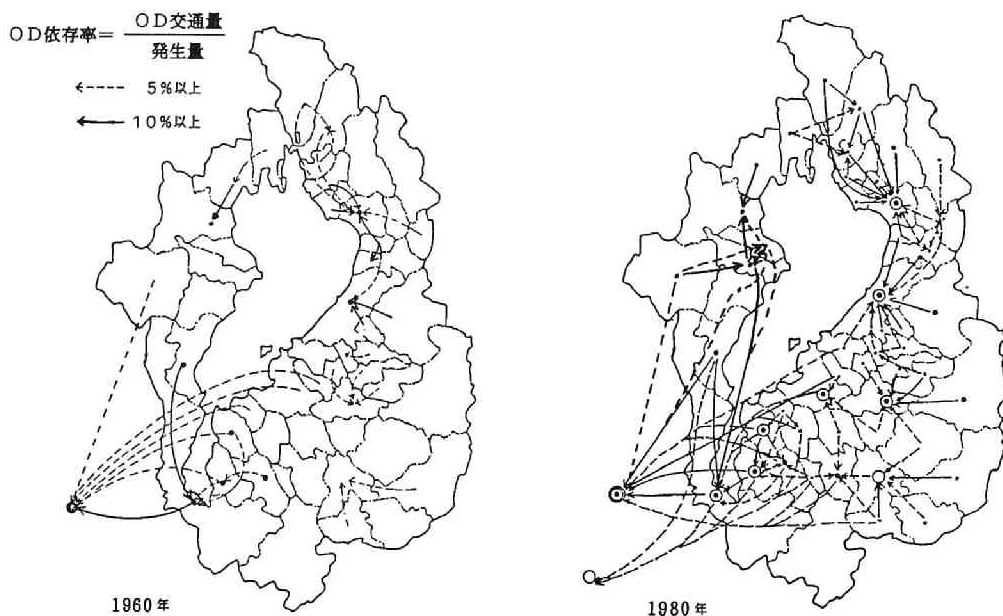


図2-10 通勤流動のパターン(1960, 1980年)

態にある。

また湖北地域と湖南地域とでは、気候地勢といった自然的条件や歴史的・風土的条件もかなりの程度異なり、その境界は比較的明瞭であるとされている<sup>22)</sup>。図2-8には滋賀県地域の行政区分を示すとともに、本研究で用いる湖北地域と湖南地域の分割を示している。この地域分割は、2.5で述べるように、従来より設定されてきた広域的な行政区分とも対応している(図2-9)<sup>23)</sup>。また、図2-10には通勤流動の分布パターンを示しているが、図2-8に示す地域分割と対応の取れた形で比較のまとまった流動パターンを示していることがわかる。そこで、本節ではこの地域分割に基づいて、湖北・湖南両地域における地域経済構造、社会構造および公共投資の実態について考察することとする。

### 2.3.2 経済循環構造に関する分析

まず、滋賀県における財政の役割を見るために県全体を単位として、財政、企業、家計、という経済部門間相互と県外との間の資金の流れを調べた。その結果を図2-11に示す。この図から滋賀県全体としては、市場、財政、企業、家計の各部門とも県外との資金の出入りはほぼ均衡している。すなわち滋賀県は県全体としてみると、先に述べたような先進地域と後進地域との中間に位置するような特徴を持っていると考えられる。

次に、移外型産業について考察する。第2次産業に関しては、両地域とも漸増傾向にある。特に、湖南地域は1964年の名神高速道路の開通により京阪神や中京圏へそれぞれ2時間という交通至便地となり、大津、栗東・八日市の各インター

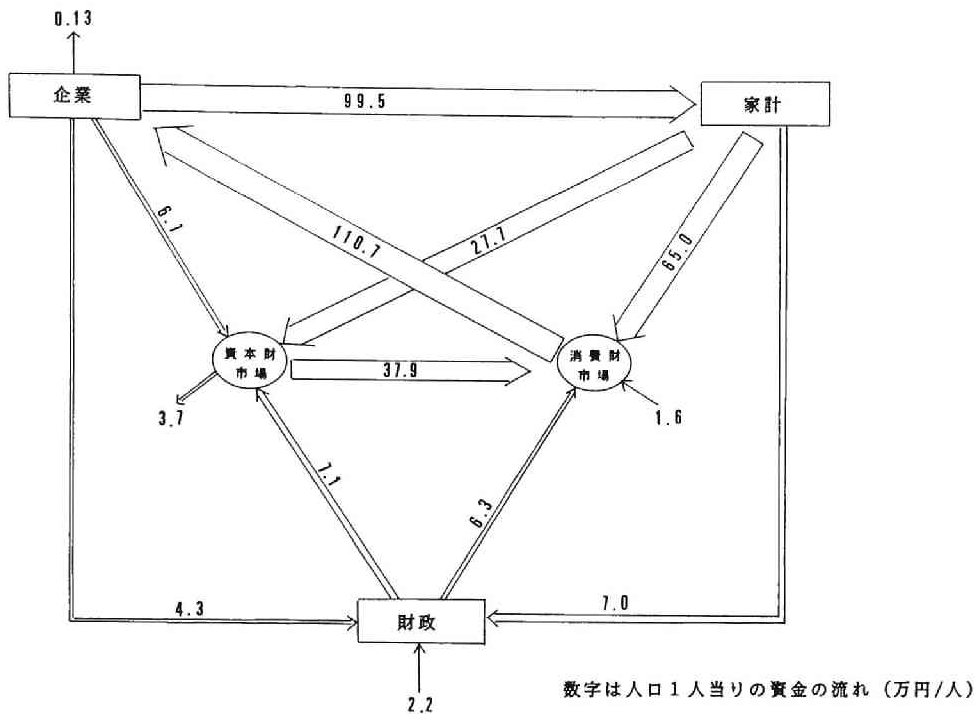


図 2-1-1 滋賀県地域の経済循環構造(1975年)

表 2-2 製造業の現況

区 分	小企業（資本金 1000万円未満）		中企業（資本金 1000万円～1億円）		大企業（資本金 1億円以上）		合 計		構 成 比 （％）			県内 本社 立地 率 （％）	うち 大中 企業
	事業所数	うち 県内本社	事業所数	うち 県内本社	事業所数	うち 県内本社	事業所数	うち 県内本社	小企業	中企業	大企業		
全 県	2243	1959	750	374	271	19	3264	2352	68.7	23.0	8.3	72.1	12.0
湖北地域	773	696	206	134	51	2	1030	882	75.0	20.0	5.0	80.8	13.2
湖南地域	1470	1263	544	240	220	17	2234	1520	65.8	24.4	9.8	68.0	16.9
湖北／県	34.5%	35.5	27.5	35.8	18.8	10.5	31.6	35.4					

（昭和51年 県企画部）

チェンジ周辺を中心として内陸型企業の立地が進展した。一方、湖北地域の製造業は古くからちりめん、パルプ、麻織物、仏壇等の地場産業を中心として発達してきた。近年、幹線道路沿いに電気、機械、食料品関係の企業の進出が見られる。しかし、表2-2に示すように大企業や本社機能を持つ企業は多くなく、地域外からの稼得能力は大きくない。従業者数は漸増しているが、湖南地域と比較すれば従業者数・生産額・ストックともに格差が拡大する傾向にある<sup>24)</sup>。

第3次産業の販売額・従業者数は両地域ともに伸びている。しかし、移出型産

## 消費地域内完結度

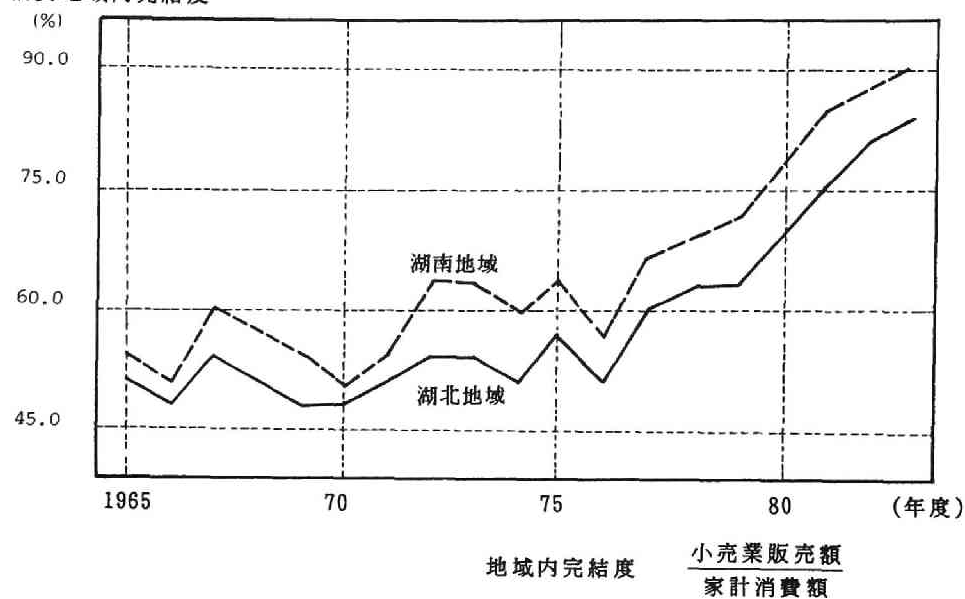


図 2 - 1 2 消費の地域内完結度

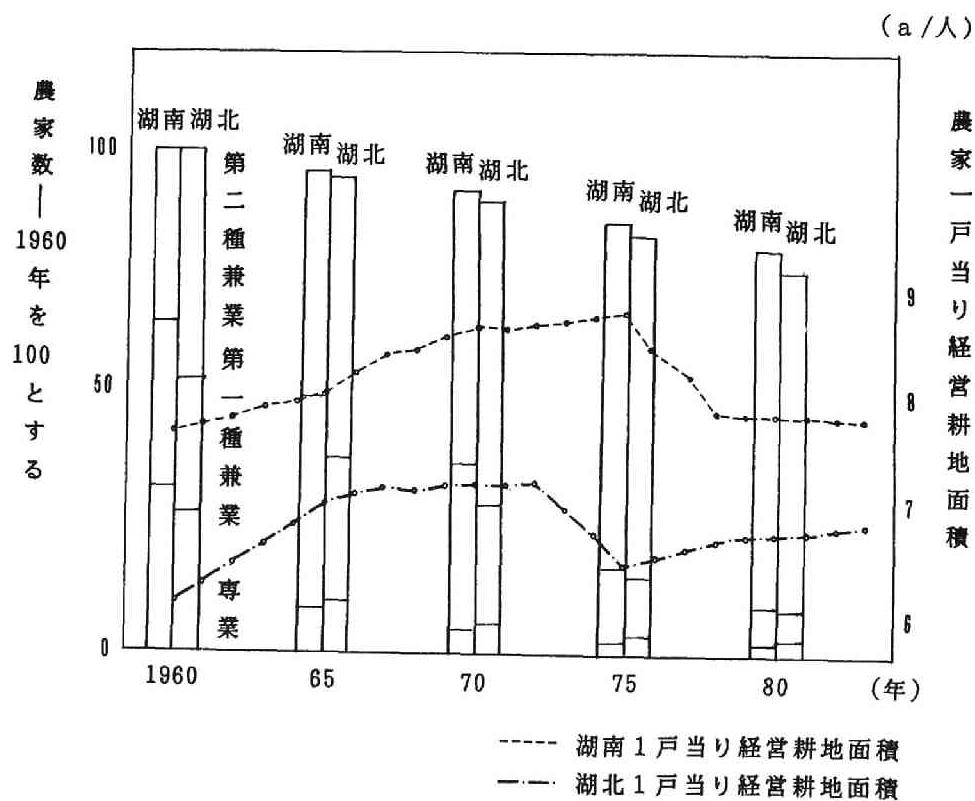


図 2 - 1 3 農家数の推移と経営規模の変化

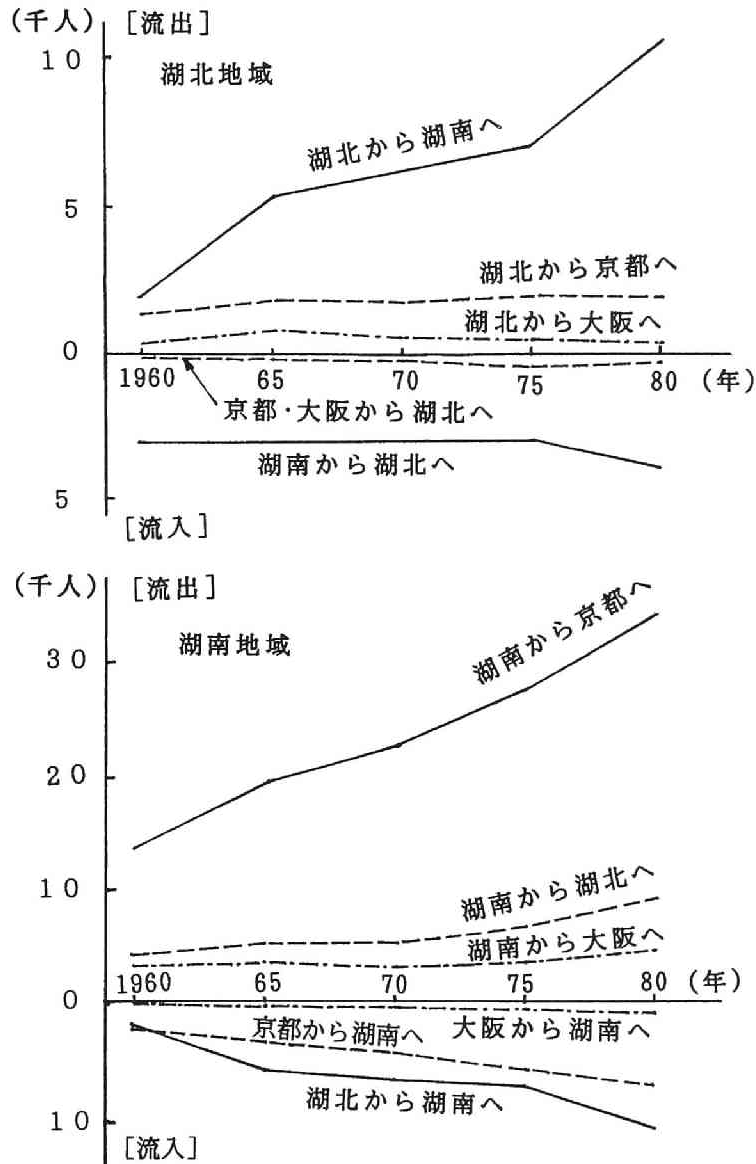


図 2 - 1 4 通勤人口の推移

業としての機能は果たしていないのが実情である。市場における域外との移出入を見るために、湖北・湖南各地域について小売業販売額の家計消費額に対する割合を求めたのが図2-12である。この図より、両地域とも家計消費額のかなりの部分が域内で消費されことなく、他の地域へ漏出していることがわかるが、その漏出額の割合は湖北地域の方がより多い。このように、両地域とも第3次産業の集積は十分ではなく、移出型産業となっていないことがわかる。

さらに両地域では第1次産業も従業者・生産額は減少している。特に、湖北地

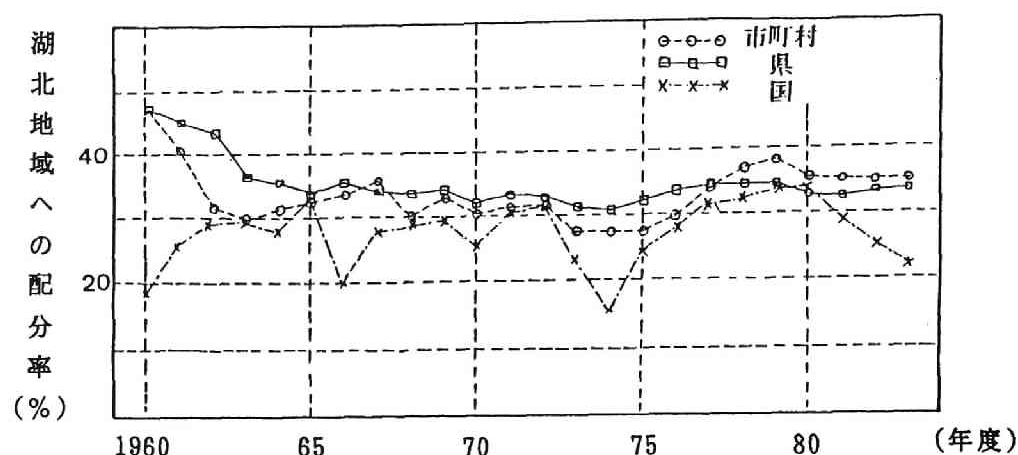


図 2 - 1 5 公共投資の地域別配分率（財政主体別）

域では図2-13に示すように湖南地域に比較して経営規模が零細であり、早い時期より第2種兼業農家の占める割合が高くなっている。このことから、従来主要な移出型産業であった第1次産業も、もはやその機能を失ってしまっていると考えざるを得ない。

滋賀県では、リゾート法よりも以前の段階から、リゾートネックレス構想を打ち出し、京阪神都市圏の住民を対象とするリゾート開発を推進しようとしているが、計画は立ち上がりの段階にあり、未だ移出型産業としての機能を有してはいない。

地域内に居住する大都市への通勤者は、地域外から所得を稼得するという点で移出型産業と同じような機能を有している。これらの通勤者は図2-14に示すようにJR東海道線・湖西線沿線を中心とする湖南地域で大きく増加している。ただし、1970年代後半からその増加の程度は鈍ってきている。

以上のことから両地域の循環構造は以下のようにまとめられる。湖北地域では移出型産業の立地は十分とはいえず、地域から資金が流出する後進地域型の特色を持っている。湖南地域は第3次産業の集積の未熟さにも起因して地域外への漏出が多いものの、工業を中心とする移出型産業の立地と大都市通勤者の存在によって先進地域型の特色を有している。

図2-15は、公共投資の地域別配分率の推移状況を示している。国の配分はおおむね人口の大きさに比例しているが、県や市町村はこれよりも湖北地域の方に高いウェイトをおいている。これらの投資を支える県、湖北市町村、湖南市町村の歳入の推移を図2-16、2-17、2-18に示している。歳入規模、税収ともに伸びているものの、経常的経費の増加が大きく、投資的財源はほとんど増加していない。特に湖北地域の市町村においては税収の占める割合が小さく、地方交付税や国・県からの補助金という地域外からの資金に大きく依存している。図2-19には、国・県の税収と国・県の直接投資・補助金支出について、地域別の比を示している。これより湖北地域においては税負担の割合以上に国・県からの移転を受けている

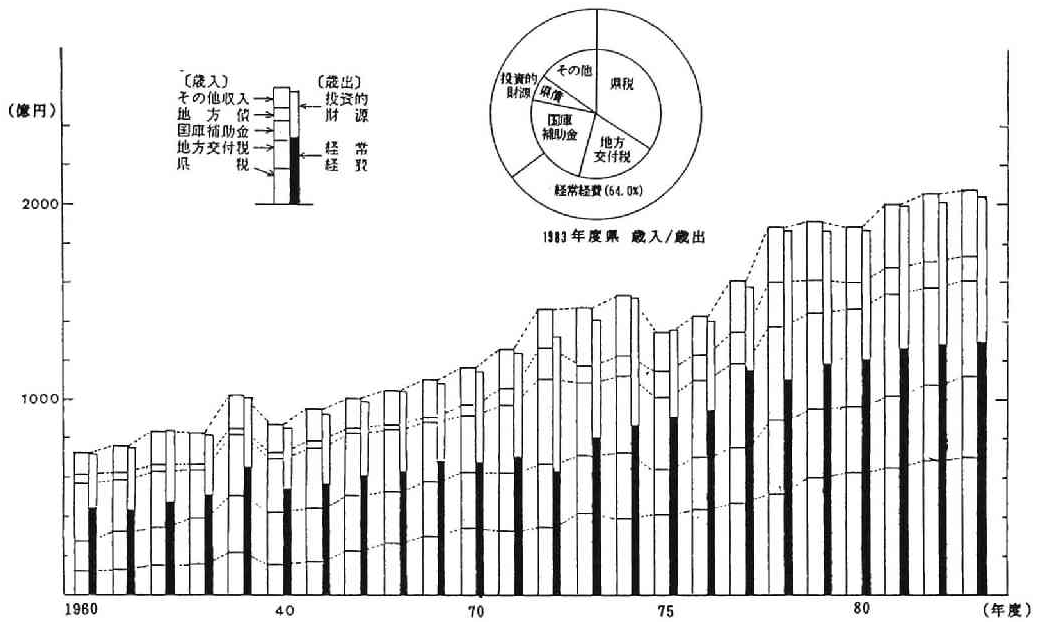


図 2 - 1 6 県財政の推移

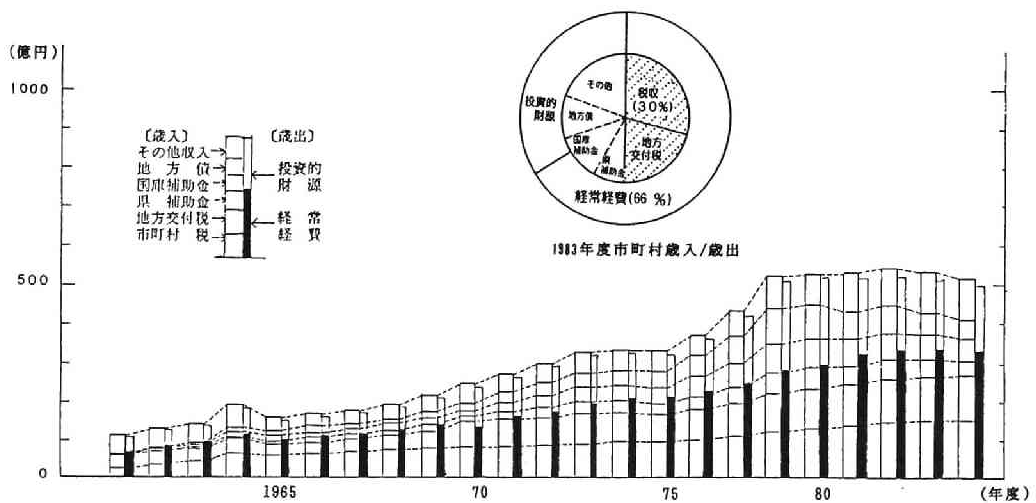
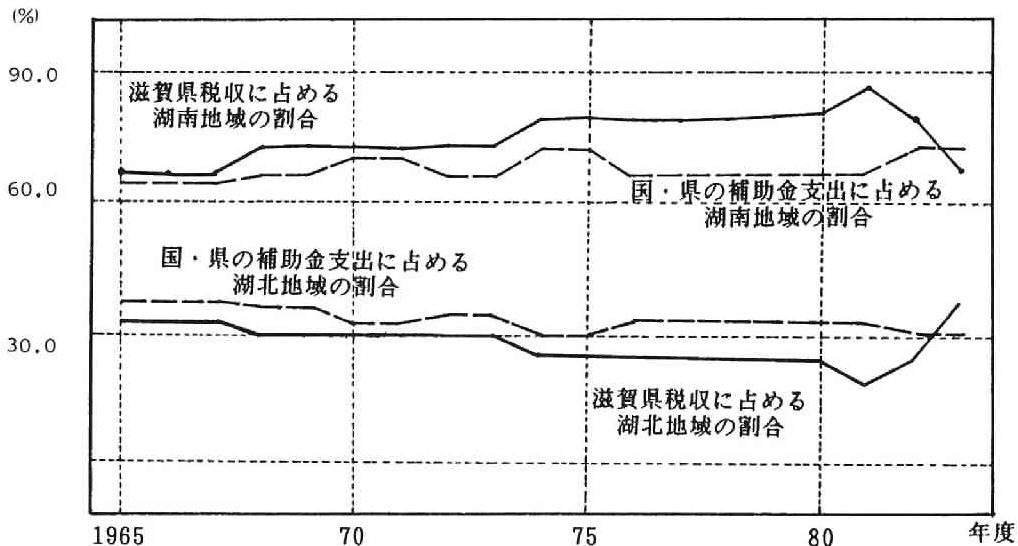
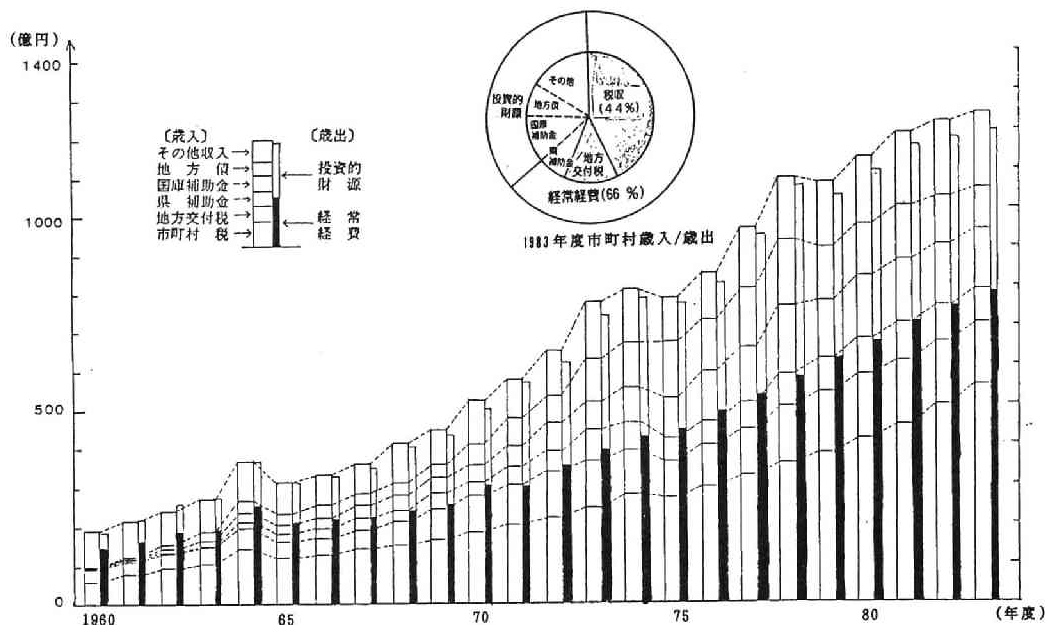


図 2 - 1 7 湖北地域の市町村財政の推移

ことがわかった。

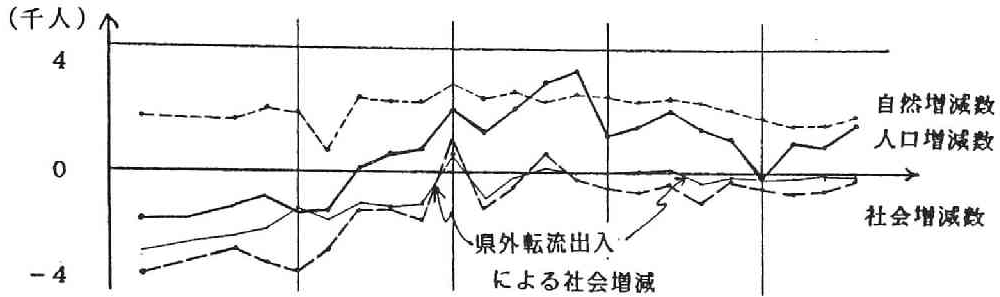
以上の分析結果から、全体としては自立的な滋賀県地域の内部では、後進的な特徴を持ち地域からの資金の流出が避けられない湖北地域の経済循環を支えるために、移出型産業に比較的恵まれている湖南地域から財政資金が再配分されていることが明らかとなった。



### 2.3.3 社会・経済活動水準と社会資本の整備水準に関する分析

まず、本地域における人口の推移について述べる。滋賀県の常住人口は1985年現在 1,155,843人であり、湖北・湖南地域にはそれぞれ 315,083人、840,760人常住している。図2-20は地域人口の推移を示している。湖南地域では1966年から

湖北地域



湖南地域

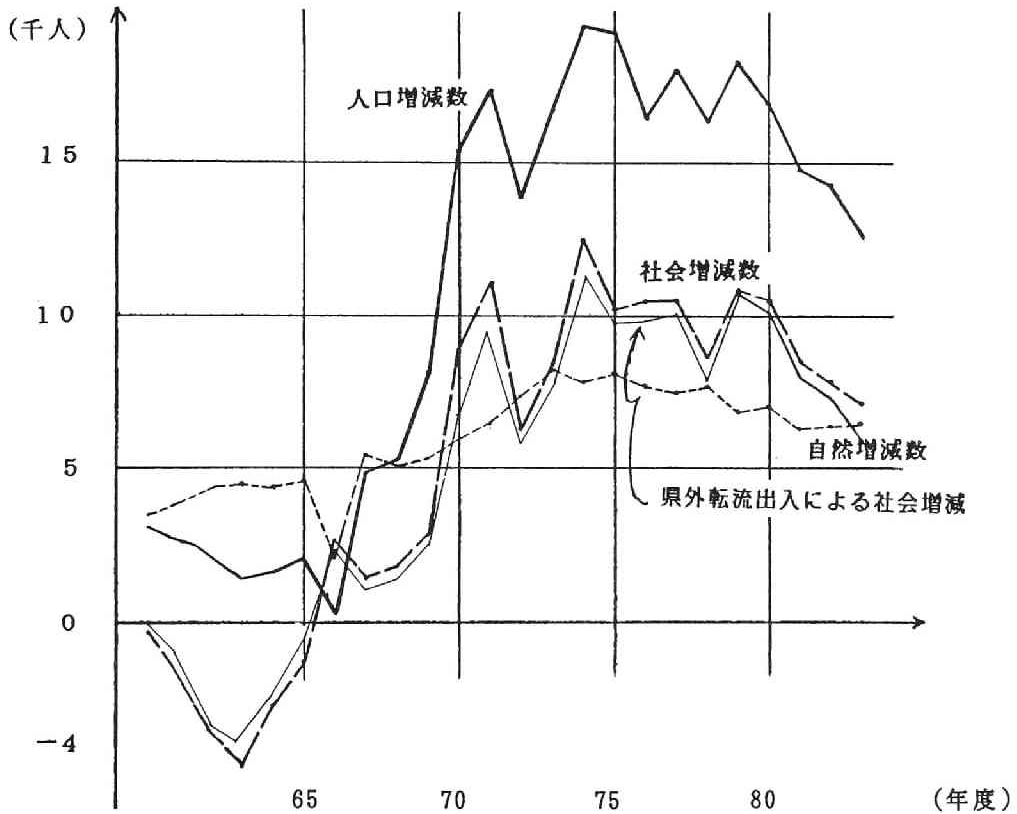


図 2-20 地域人口の推移

社会増加に転じ、その量は1974年まで大きくなった。これは、J R東海道線・湖西線沿線の宅地化が進展し、京阪神への通勤世帯が流入した結果である。1980年代に入り人口の社会増加傾向は次第に弱まりつつある。一方、湖北地域では社会減少が続いているが、1965年以降転出量はてい減しており、1970年代に入り県外との社会転出入は均衡化した。

また、年齢別人口構成の変動状況を調べると、湖南地域では1965年以降、一貫



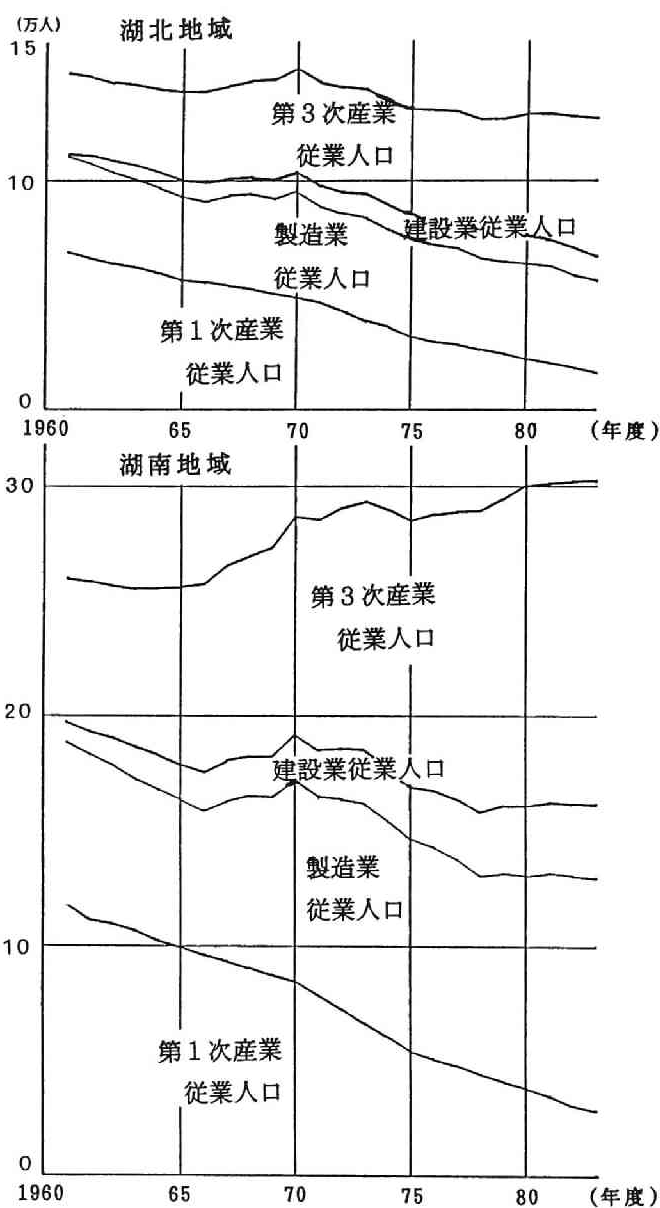


図2-21 産業別従業人口の推移

して各年齢階層とも転入超過であるのに対し、湖北地域では若年層の転出が著しく人口構成における高齢化が進展していることがわかる。湖北地域と県外への社会転出入が平衡していることから、若年層を中心として湖北地域より湖南地域への人口移動が行われていることになる。そこで、湖南地域へ転出する若年層をいかにして湖北地域に定住させるかが重要な課題となる。

ついで、地域経済の活動水準について述べる。図2-21に示す産業別従業人口の推移状況を見ると、湖北・湖南地域に共通する傾向は第1次産業従業者の減少と

表 2 - 3 商業の現況

業種	地域	商店数	従業者数	年間	従業人口 1 人当り			人口 1 人当り		
		(店) (1982)	(人) (1982)	販売額 (億円) (1982)	販売額 (万円) (1962) (1976) (1982)			販売額 (千円) (1962) (1976) (1982)		
小売業	湖北	4,945	17,237	2,144	125	849	1,233	45	410	685
	湖南	11,312	41,127	5,907	140	954	1,444	49	444	770
卸売業	湖北	814	5,283	2,458	150	3,518	4,271	151	520	730
	湖南	1,813	13,497	6,696	146	3,385	4,551	160	514	766
湖北県	小売	30.4%	29.5	26.6	92.7	92.2	89.2	92.8	92.9	94.1
	卸売	30.1%	28.1	26.8	101.8	102.7	95.5	96.5	100.5	96.6

第 2 次 3 次産業従業者の増加である。第 2 次産業に関しては、両地域とも漸増傾向にある。特に、湖南地域は 1964 年の名神高速道路の開通以降、インターチェンジ周辺を中心として内陸型企業の立地が進展した。一方、湖北地域の製造業は幹線道路沿いに電気、機械、食料品関係の企業の進出が見られる。しかし、湖南地域と比較すれば従業者数・生産額・ストックともに南北の格差が拡大する傾向にある。第 3 次産業従業者 1 人当りの販売額および人口 1 人当りの販売額を表 2-3 に示している。いずれの指標に関しても湖南地域の方が湖北地域よりも大きな値をとっており、従業人口の増加量にも差があることから、第 3 次産業に関しても南北の地域格差は拡がりつつあると言わざるを得ない。

以上で考察してきたように、湖南地域では地域経済が着実に成長してきている一方で、湖北地域では低い水準にとどまっており、結果として南北の地域格差は拡がりつつある。こうした地域経済の格差が、湖北地域より湖南地域への人口移動につながっている。つまり地域経済の停滞が地域社会のあり方を規定していることがわかる。逆に、湖北地域で大規模な工場の立地が進まない原因として、用地用水の条件、交通条件のほかに、良質の労働力の不足を挙げている企業も少なくないことから、地域の社会構造が地域経済発展の制約となっている点に着目する必要がある<sup>25)</sup>。

ついで、これらの地域社会・経済活動を支える社会資本の整備水準を検討する。両地域における公共施設の整備水準を比較し図 2-22 に示している。両地域で共通していることは、し尿処理、医療、公民館、体育施設といった公共施設はここ数年著しく整備されてきたものの、下水処理施設、ゴミ処理施設といった環境衛生面の整備、および市町村道といった生活基盤施設に関しては整備が立ち遅れていることである。また、両地域を比較すれば、湖北地域ではし尿処理、ゴミ処理施設の整備がまだそれほど進展していない。図 2-23 は、両地域の人口 1 人当りの社会資本ストックを分野別に比較した結果である。湖北地域では、農業関連、都市

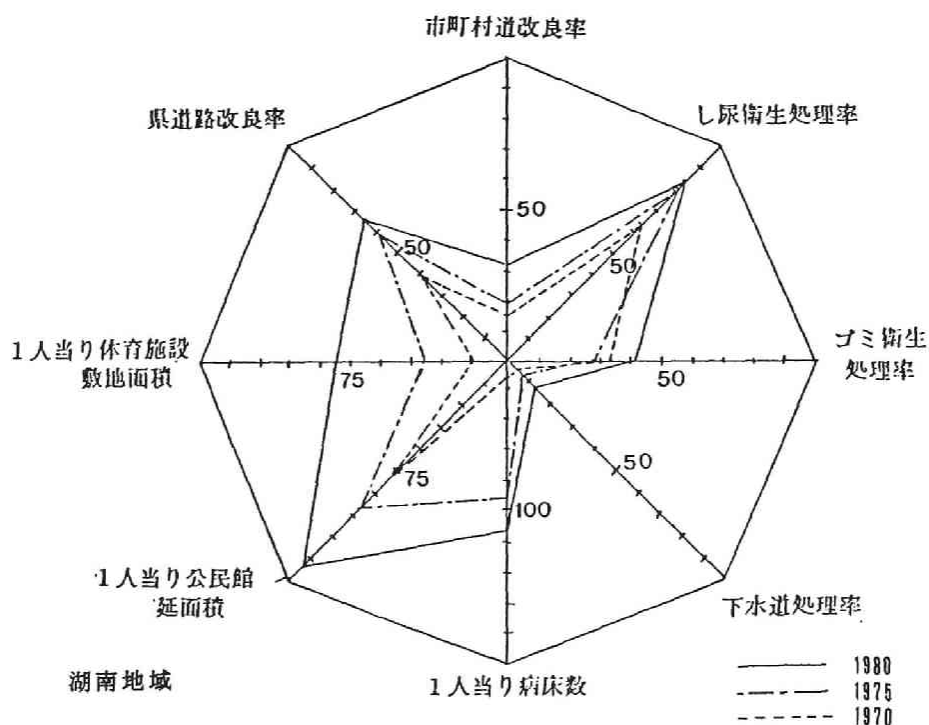
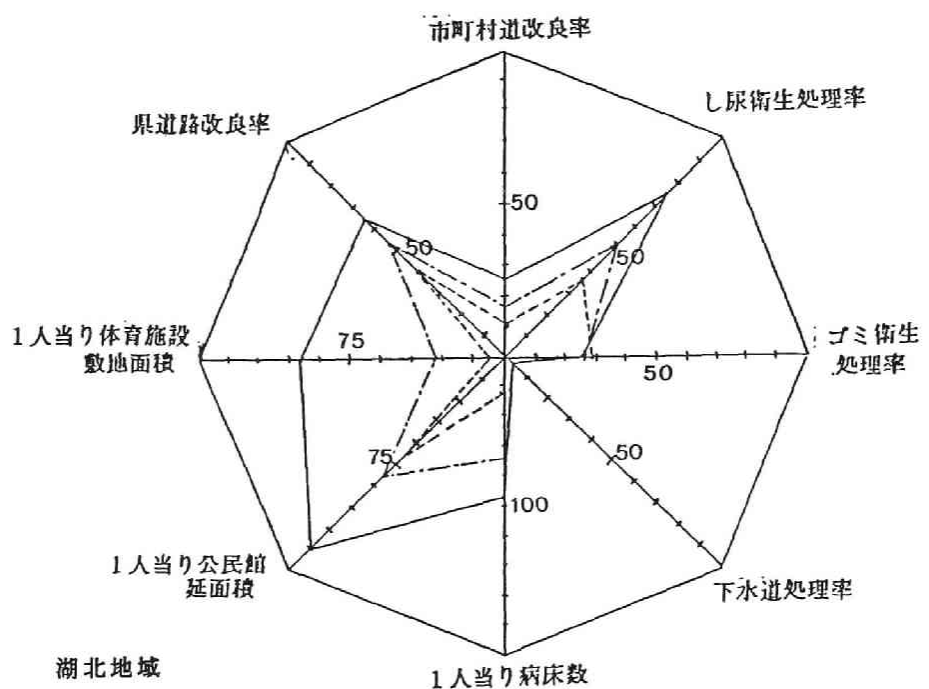


図 2-2-2 公共施設整備の推移

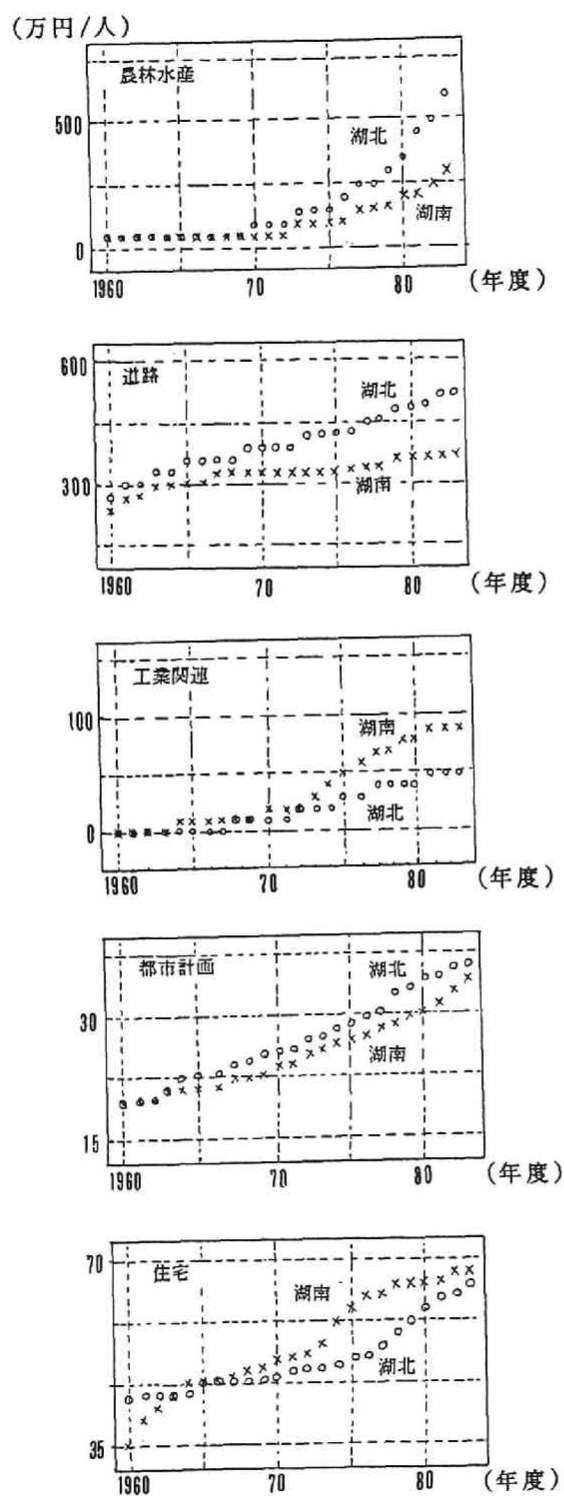


図 2 - 2 3 人口 1 人当たりの社会資本ストック量の推移

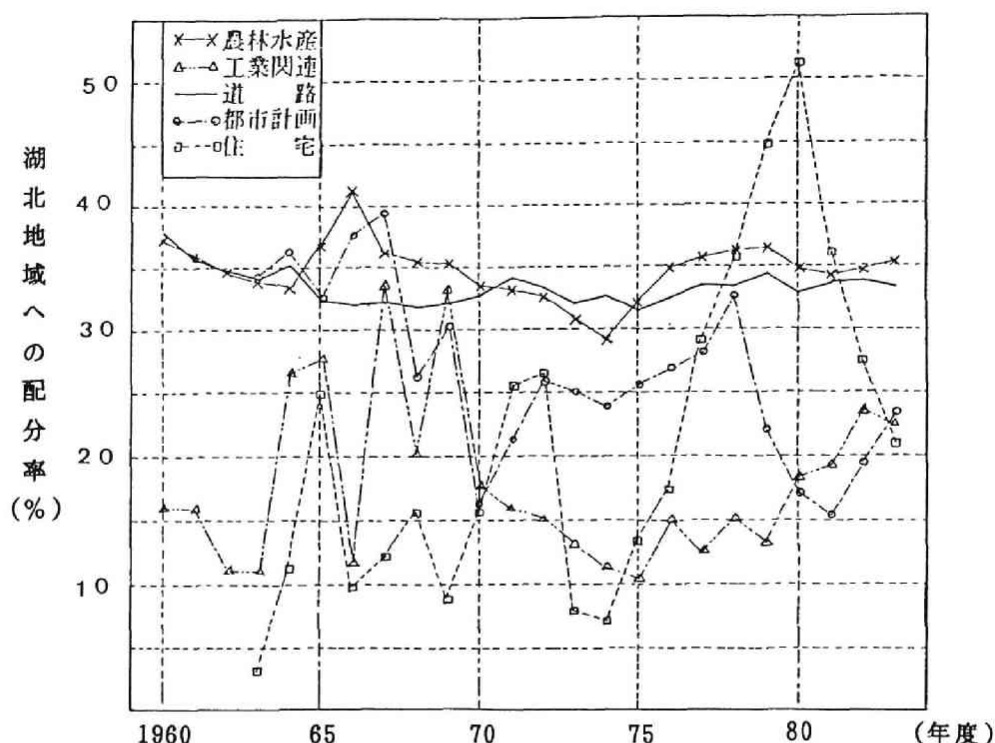


図 2-24 公共投資の地域別配分率（投資分野別）

計画、道路の分野の人口1人当りの社会資本ストックは湖南地域より多いものの、住宅関連、工業関連のストックは逆に少なくなっている。

公共投資の地域別配分率の推移状況は、先に図2-15に示したように、人口比よりも高い比率で湖北地域に配分するパターンとなっている。投資分野ごとの地域別配分率を図2-24に示している。農業関連と道路関連の投資は、各年とも湖北地域に対して比較的多く配分されている。一方工業関連・都市計画の投資は少なく、またその割合も低くなってきている。住宅関連投資は湖南地域から湖北地域へとその重点が移ってきているが、これは京阪神都市圏の通勤圏が拡大したことにより、住宅の需要が湖北地域でも大きくなってきたことに起因していると考えられる。なお、各分野の投資額において国、県、市町村の占める割合はそれほど変化していない。これは、制度上の制約によるところが大きいだが、分野別の投資配分を考える際にも県や市町村の財政状況を十分に考慮する必要があることを示している<sup>26)</sup>。

#### 2.3.4 滋賀県地域の財政構造のまとめと整備課題

以上の実証的な分析をまとめると、滋賀県地域は、比較的先進的な特色を持つ湖南地域の経済からの移転が湖北地域の経済循環を維持させているという構造となっており、県財政の地域間トランスファーのもつ役割は大きいことがわかる。

したがって地域整備のための望ましい公共投資の配分のあり方を考える際には、湖北・湖南各地域で、いかに効率的に投資を行うかという問題と同時に、県全体として均衡ある発展を目指すという視点からみて、いかに湖北・湖南各地域に財源を配分するかという地域別投資配分の問題も重要であると考えられる。

湖北地域の公共投資を考えていく際には、地域経済の循環構造の後進性に着目して、財政資金によるフロー効果に配慮しつつ、長期的には移出型産業の育成につとめる必要がある。その際、地域社会と地域経済との間の相互に互いを制約しあう関係に着目し、両者をバランス良く成長させることが課題となる。

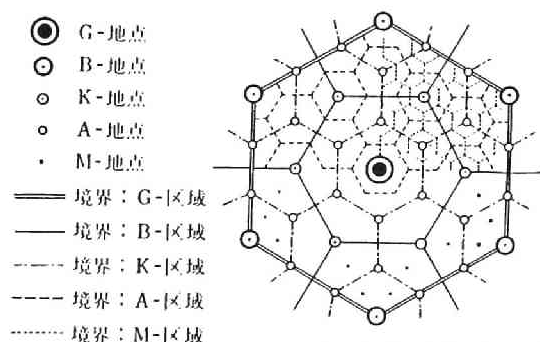
湖南地域では、市場を通じた資金の域外への漏出は少なくないが、その漏出分を京阪神への通勤者の獲得する所得により取り戻しており、一応の地域経済循環は形成されつつある。しかし第3次産業の未熟が、こうした域外への資金の漏出につながっており、今後は産業の育成により生産部門での循環の強化を図ることが課題であると考ええる。一方、京阪神への通勤世帯の流入に伴い税収も増加しているが、同時に後追的に必要となる生活基盤投資や教育費、あるいは人件費などの経常経費の支出増により市町村財政の投資の自由度は小さくなってきているという問題を抱えている。したがって、湖南地域の公共投資配分問題を考える際には、投資配分を通じて通勤世帯の流入をコントロールしながら、経常経費や生活基盤投資の増加に先行的に対処し、財政の硬直化を防ぐこと、あるいは国や県の投資を地域を大きく発展させる原動力として位置づけ、消費・生産循環を内部化していくために役立つ基盤整備を進めていくことが重要な課題となる。

## 2.4 地方都市圏の地域構造とその分析方法

### 2.4.1 地域構造に関する既存の研究と都市圏の概念

本研究では、地方圏における農山村と地方都市からなる一体的な圏域を地方都市圏としてとらえ、その地域構造を考慮した基盤施設の整備を行うことが重要であると考えている。本節では、これまでの研究成果をふまえながら、地方都市圏の地域構造の概念を説明するとともに、その分析方法を明らかにする。

産業革命の進展に関連した都市問題の発生を背景として、都市の機能や都市の内部の空間構成に関する研究が19世紀初頭から進展を見せたのに対し、複数の都市の存在をより広い地域の中に位置づけて、その規模や空間的な分布の法則性をとらえるという地域構造分析が登場したのは1930年代になってからである。その端緒となったのは、W.Christaller が南ドイツの都市分布の観察に基づいて理論化を行った中心地の階層構造論である。平面上に均等に分布している消費者が、中心地においてのみ生産されているような製品を購入する場合、最も近接した中心地から購入しようとする。その結果、中心地は図2-25に示すように蜂の巣状に分布し、それぞれの中心地の勢力圏である補完地域は正六角形になる。中心地において供給される財にも低次のものから高次のものまであり、それに応じて中心地にヒエラルキーが生じるとともに、広さの異なる補完地域が重層的に配置されることになる。また、Christaller は中心性を計測する方法として、電話台数の



出典：都市計画教科書（彰国社）

図 2-25 クリスタラーによる中心地とその補完地域の階層的分布

平均的普及率からの剰余分を用いる方法を提案している<sup>27)</sup>。

$$Z_i = T_i - P_i \frac{T_z}{P_z} \quad (2.1)$$

ここに、 $Z_i$ はゾーン*i*の中心性指標、 $T_i$ 、 $P_i$ はゾーン*i*の電話台数と人口規模、 $T_z$ 、 $P_z$ は全国の電話台数と人口規模である。

中心地理論は L6sch によって経済学的な理論として精緻化された。つまり均等に分布する消費者に商品が輸送される状況を考え、独占価格の形成を明示的に考慮した。そして市場圏の大きさに限界があることを示し、生産単位が一定の間隔を置いて立地するメカニズムを説明した<sup>28)</sup>。

その後中心地理論は、R.E.Dickinson<sup>29)</sup>、B.J.L.Berry<sup>30)</sup>らの優れた研究によって体系化の段階を迎え、実証分析も多く行われた(R.D.Micheal<sup>31)</sup>、沢田清<sup>32)</sup>、森川洋<sup>33)</sup>など)が、地形などの均衡性を攪乱する要因の強い実際の地域での適用は容易ではないことが明らかとなった<sup>34)</sup>。中心地理論の含意として重要な点は、都市の規模はその都市の補完地域の大きさに規定されていることであり、都市の発展をその周囲の補完地域の整備の中で論ずる必要性を示している点であると考えられる。

一旦都市が形成されると集積の利益が発生し、集積が集積を呼ぶ。そのメカニズムは中心地論よりも早く、20世紀初頭から産業立地論として議論されている。

A.Weber は市場、原燃料、労働力の局在を普遍的なものと考え、それらの輸送費用が最小となる点に立地するとした。これにより、市場と労働力の集中する都市が生産地として優位性をもつ理由を説明することができる<sup>35)</sup>。M.L.Greenhut は、独占価格の形成による市場の分割を考慮し、都市の優位性は広域的なつながりの中で規定されることを示した<sup>36)</sup>。また E.M.Hoover は agglomeration (集積)の概念を提示した。そして集積の経済性を大規模化の経済性、同業種の地域的集中の経済性、異業種集積(都市化)の経済性に分類し、特に最後の異業種集積の経済性によって大都市の発展力を説明しようとした<sup>37)</sup>。これらの概念は都市

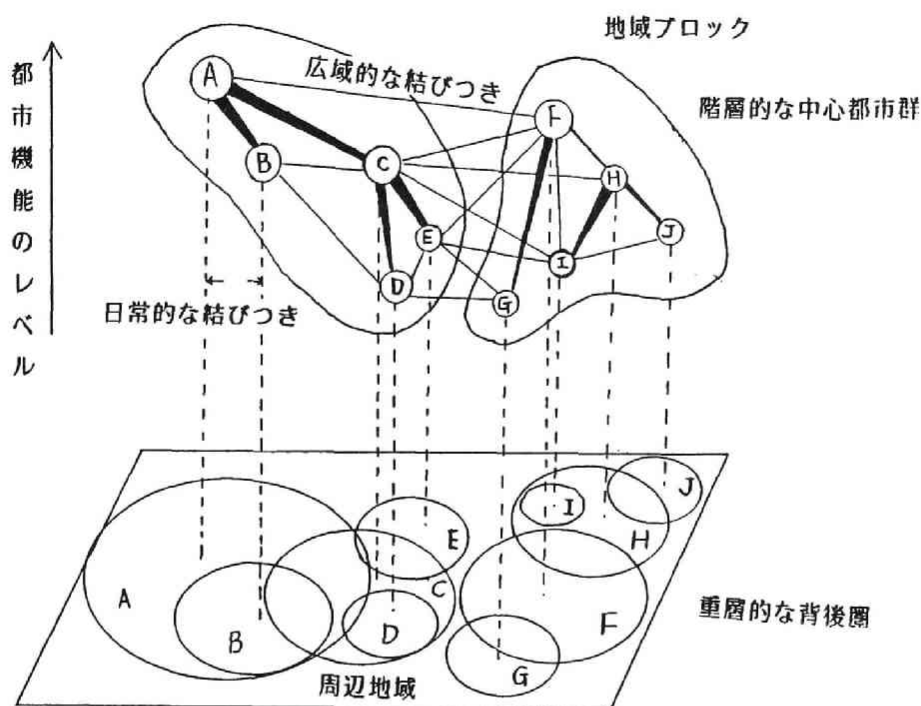


図2-26 本研究における地方都市圏の地域構造のとりえ方

における集積が進むにつれて、都市の魅力が増し、優位性が自己増殖的にますます大きくなる可能性を示したものである。このような都市機能の集積はまた、その補完地域の活動にとっても有利さを生み出していると考えることができる。

つまり、本研究では、周辺地域から中心都市の規模を説明しようとする中心地理論と、中心都市自身の自立的な発展を説明しようとする産業立地論の結合により中心都市の機能を説明しようとしている。同様の視点は J. Jacobs の動学的発展論にもみられるが<sup>38)</sup>、計量化については十分に考察されているわけではない。ここでは、このメカニズムを、ポテンシャルが立地に影響し、立地の変化がポテンシャルを上昇させるという循環的な過程として計量化できると考えている。

以上の研究成果を総合すると、都市圏の構造は、図2-26に示すように、中心都市と、その補完地域としての周辺地域が相互に影響を及ぼす一体のシステムとしてとらえられる。周辺地域では、農業生産や工業生産といった生産活動が営まれ、地域住民に対して日常的な財およびサービスを提供する第3次産業の小規模な集積がみられるものの、種類は限られ雇用力はそれほど大きくない。そのため、若年層が豊富な就業機会を求めて流出していく危険性にさらされている。中心都市では当該都市内の居住者に財・サービスの提供を行うほかに、周辺地域では生産できない財やある程度の需要量を前提とするような行政・医療などの高度なサービスを提供するための活動が行われている。これが都市圏の雇用力と都市的な魅力を規定する。中心都市におけるこれらの活動水準は、第1に補完地域の規模に



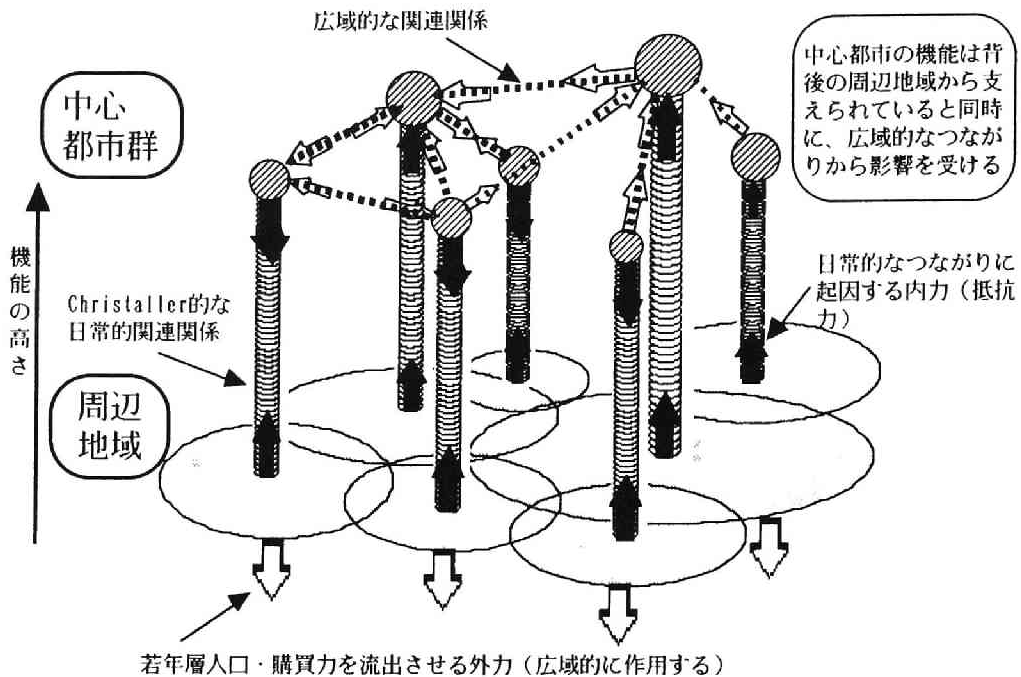


図 2-27 都市圏構造に作用している力

よって定まってくるが、より広域的なつながりの中でのその地域の優位性によって影響されることも多いと考えられる。また、このような周辺地域と中心都市との活動や都市機能の相違を反映して、買物流動や業務流動、通勤流動が生じているが、それらの広がりや交通施設の整備状況により影響を受けると考えられる。

ここで、中心都市と周辺地域の活動を規定している関連関係は、模式的に図2-27のように整理できる。すなわち、

- ① 周辺地域が中心都市の都市機能を支え、地域の活動水準の大枠を規定するという、Christaller 的関連関係。
- ② 中心都市は、より広域的なつながりの中で、その比較優位性にもとづいて活動の水準を変化させるとい、広域的な関連関係。
- ③ 都市的魅力や多様な雇用機会をもつ大都市圏が、地方圏の若年層を吸引するように、都市圏全体が避けることのできない関連関係。

の、3つの関連関係があると考えられる。地方都市圏における人口の定住化という問題を考える場合には、第3の関連関係によってもたらされる外力に対する耐力をつける方法を議論する必要があるが、図2-27によれば、中心都市と周辺地域の関連性（第1の力）を強めることが不可欠であることが理解できる。

#### 2.4.2 地域計画における都市圏の概念と都市圏計画

わが国においては、過去40年間に都市化が急速に進展した。この間、人口の都

市域への集中は著しく、全国の都市人口は倍以上に増加した。しかしながら、人口移動を伴う都市化のほかに、非都市地域の農山村の住民の生活様式が、衣食住や文化活動、就業のスタイルまで、既に都市的生活様式に変化していることを見逃すことはできない<sup>39)</sup>。すべての人々は、都市的サービスを必要としており、地域計画においては、これらをどのように提供していくかが議論されなければならない。

このような場合に、農村部を都市化させたり、都市的サービスの提供を無理に行うのではなく、幹線交通路によって農村部と都市との連携を図り、機能分担を行うべきであるという考え方は既に19世紀に存在していた。E.Howard は 主著である「明日の田園都市」の中で、「都市と田舎は結婚しなければならない。そしてこの結合の中から新しい希望、新しい生活、新しい文明が生まれる」と述べて、田園都市の構想を発案している<sup>40)</sup>。

地方財政論の立場からこの問題を考えれば、公共サービスの供給においてスケール・メリットが存在するような場合、あるいは公共サービスの特性から他の地方政府へサービスがスピル・オーバーするような場合に相当すると考えられる。この場合、地方政府ごとにサービスの供給水準の決定を行うと、過大・過小供給になったり、二重投資やフリーライダーの問題を引き起こす可能性がある。そこで、広域的な地方政府間の調整が必要となってくる<sup>41)</sup>。第1の方法は、公共サービスの受益が及ぶ範囲に合わせて地方政府を設けるという方法である。しかし、公共サービスの種類ごとに費用構造が異なりすべてのスピルオーバーを清算できるような範囲を決めることができないこと、モータリゼーションの発達に応じてその範囲自体も時間とともに広域化してくること、政府が大きくなることは地方自治の観点からみて問題が多いことから、この方法には無理がある。第2の方法は、地方行政の基本単位は変えずに、公共サービスの種類ごとに必要に応じて協同供給体制を作るという考え方である。

わが国では、1950年代に町村の合併が行われ、第1の方法で広域化への対応を行ってきたが、1960年代になって第2の方法、すなわち、一部事務組合・協議会の設置が行われるようになった。こうした広域行政の活用によって生活基盤施設の整備が進められた。いわゆる迷惑施設の整備や、人材の確保が容易になった点でその効果は大きかった。しかしそれぞれの事業ごとに個別の対応を行うことになり、1つの市町村に関連して20を超える事務組合が設置されるなど、各事業の連携を保ちながら計画的に行政を実施することが困難な状況となった<sup>42)</sup>。

モータリゼーションの進展にともなって生活圏の広域化が進んでくると、このような行政サービスの運営面での連携に留まらず、基盤施設の計画の段階から広域的な生活圏のまとまりを考慮するという視点が認識されるようになった。そこで新全国総合開発計画においては、大規模プロジェクトによる開発方式と合わせて、広域生活圏を設定し、その整備を推進していく必要性が示された<sup>43)</sup>。これを受けて、地方生活圏・広域市町村圏の計画が進められている（表2-4）。

地方生活圏整備計画は1969年から建設省が推進している施策である。都市と周辺農山村を一体としてとらえ、圏域内の住民がすべて都市の持つ利便性と農山村

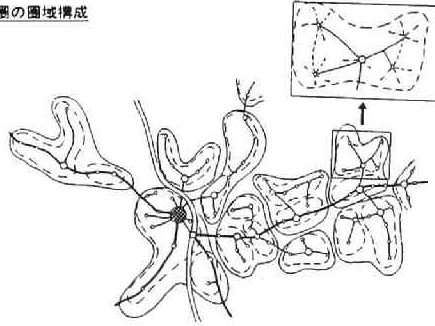
表 2 - 4 広域生活圏の種類と性格

	地方生活圏	広域市町村圏	大都市周辺地域広域行政圏	モデル定住圏
圏域の性格	都市的地域を中心とし周辺農山漁村地域を一体とした住民の日常圏域で住民の基礎的生活条件の確保を図るため一体的に整備する必要のある区域。	就業、生活物資の調達、医療、教育、娯楽その他住民の日常社会生活上の通常的需求がほぼ満たされるような都市及び周辺農山漁村地域を一体とした圏域。	地理的、歴史的または行政的に一体と認められる圏域を形成し、一体的な将来像を描き、それを達成するために必要な都市的行政課題を有していること。	都市と農山漁村を一体とした圏域で自然環境、生活環境及び生産環境を総合的に整備していく上で必要な一体性を有していること。
圏域の規模	圏域の半径おおむね20～30km、人口おおむね15～30万人を標準とする。	圏域の人口おおむね10万人以上の規模を有することを標準とする。	圏域の人口おおむね40万人程度の規模を有することを標準とする。	———
中心都市の要件	D I D人口が1万5千人以上で通勤通学、小売販売額、サービス業就業者数等の面で地域の中心性を有すること。	日常生活上の通常的需求を充足する都市的施設及び機能の集積を有する中心市街地が存在すること。	———	———
その他	大都市地域以外の地域にあること。	大都市及びこれと一体性を有する周辺地域を除く。	広域市町村圏に属する市町村を除く。	都市化・工業化が相当に進展している地域または過疎現象の著しい地域でないこと。

出典：文献39) 都市計画教育研究会(1987)  
「都市計画教科書」彰国社

の持つ自然のよさの両方を享受できるような条件を整備して、豊かな住みよい安定した地域社会を建設することをねらいとしている。そのために、行政・買物・医療・通勤通学など、住民の日常生活上の行動範囲の広さと、公共公益施設・業務施設の配置とに対応して、地方生活圏を図2-28に示すように、地方生活圏－2

地方生活圏の圏域構成



標準的な圏域構成

	地方生活圏	2次生活圏	1次生活圏	基礎集落圏
圏域範囲	半径20～30km	半径6～10km	半径4～6km	半径1～2km
時間距離	バス1～1.5時間	バス1時間以内	自転車 30分 バス 15分	老人・幼児の徒歩限界15～30分
中心都市及び中心部人口	15万人以上	1万人以上	5千人以上	1千人以上
中心部の施設	総合病院、各種学校、中央市場等の広域利用施設	高度の買物ができる商店街、専門医をもつ病院、高等学校等の地方生活圏中心都市の広域利用施設に準じた施設	役場、診療所、集会場、小中学校等基礎的な公共公益的施設	児童保育、老人福祉等の福祉施設

出典：文献23) 建設省建設経済局(1989)

「地方生活圏要覧平成元年版」地域開発研究所

図2-28 地方生活圏計画の圏域構成

次生活圏—1次生活圏—基礎集落圏という階層的な圏域に区分している。そして、それぞれの圏域の中心部における生活環境施設と、交通施設の整備に重点を置いて所管事業を行っている。

広域市町村圏は自治省が推進している施策であり、広域行政体制に総合性と計画性を与えることに主眼がおかれている。1970年以来の地方圏を対象とする広域市町村計画に加えて、1977年からは大都市周辺地域広域行政圏の計画も立案されることになった。広域市町村圏は336圏域(2947市町村)が指定され、一部事務組合及び協議会が圏域の総合的かつ合理的な振興整備を促進するために、都道府県知事と協議して広域市町村圏計画(基本構想、基本計画、および実施計画)を定めている。これらの計画の策定と実施のために、国は補助金の交付と起債上の財政措置を行っている。

これらの計画では、都市圏を単位として計画を推進すると言いつつも、財政力に恵まれた中心都市に整備を集中的に投下して、それを交通網を通じて利用させようという考え方をとっている。そこでは中心都市と周辺地域との関連関係は変化しないものとしてとらえられており、都市圏を静態的に考えている。しかし、就業機会の多様性のよう、地域の魅力がより広域的な要因によって規定されていることが明らかになるにつれて、広域的な生活圏ごとにいかに魅力ある地域を作っていくかという動態的な視点が重要視されるようになってきた。すなわち、地域づくりの単位として都市圏をとらえるという考え方である。

表 2 - 5 定住構想と定住構想の計画圏域

定住構想	定住構想は、第1に、歴史的、伝統的文化に根ざし、自然環境、生活環境、生産環境の調和のとれた人間居住の総合的環境の形成を図り、第2に、大都市への人口と産業の集中を抑制し、一方地方を振興し、過密過疎に対処しながら新しい生活圏を確立することにある。
居住区	生活圏の最も基本的な単位として、世帯を形成しつつ住民の一人ひとりが日常生活を営んでいる身近な圏域。この圏域は、生活・生産を通じ地理的にも機能的にも密接な関係を保っている農村部の集落圏や身近な環境保全の単位となる街区で、おおむね50～100程度の世帯で形成されている。全国はおよそ30～50万の居住区で構成される。
定住区	居住区が複数で構成する圏域。例えば、小学校を単位とする広がりを持ち、コミュニティ形成の基礎となる。全国はおよそ2万～3万の定住区で構成される。
定住圏	都市、農山漁村を一体として、山地、平野部、海の広がりをもつ圏域。 定住区が複合して定住圏を形成し、全国はおよそ200～300の定住圏で構成される。 定住圏は地域開発の基礎的な圏域であり、流域圏、通勤通学圏、広域生活圏として生活の基本的圏域であり、その適切な運営を図ることにより、住民一人ひとりの創造的な活動によって、安定した国土の上に総合的居住環境を形成することが可能となる。

出典：文献5) 国土庁(1977)

「第三次全国総合開発計画」大蔵省印刷局

第三次全国総合開発計画においては、経済の安定成長時代を背景とし、国土の均衡利用を図りながら人間居住の総合的環境形成を達成するという定住構想を選択しており、その計画上の圏域として定住圏が想定されている<sup>44)</sup>。定住構想に基づく整備方向は、地方自治体が住民の意向を考慮して定めることとされている。定住圏の設定自体も地方の側から主体的に行うべきであるとして、都道府県知事と関連市町村長の協議に基づいてモデル定住圏が定められ、計画が策定されている<sup>45)</sup>。なお、滋賀県地域においては、先に図2-9に示したように、以上の圏域の設定にはかなりの共通性がみられる。

第四次全国総合開発計画においても、この考え方は継続されており、定住圏を基礎としながら広域的に活発な交流が行われる地域社会の形成を目標としている。さらに、1989年からは、実績と意欲のある広域市町村圏を50程度ふるさと市町村

圏として指定し、ふるさと市町村圏基金の設置などを通して振興施策の支援を行っている<sup>46)</sup>。

#### 2.4.3 地域構造の分析方法

以上のように、地方都市圏の地域構造の概念が提案されているが、実際の地域において実証的な分析を行う方法についてはこれまでにかなりの研究の蓄積がある。ここではまず、「地域」と「構造」の概念に戻って考えることとする。吉川によれば、「地域とは、一つあるいはいくつかの要因について意識した場合、その意識の断絶、あるいは意識の対象となる物、もしくは現象が消滅あるいは衰微して意識を持たなくなるまでの範囲の土地的所有あるいは空間的広がりである」としている<sup>47)</sup>。ここで意識されるべき要因としては気象をはじめとする自然的な要因から、種々の人為的な要因を取り上げることができる。また、全体的な空間に対して空間的にまとまりを有する部分的な空間、あるいは空間的なまとまりはないが共通した特性を有しているいくつかの空間を一括して地域と呼ぶ場合もある。機能に着目して地域を同定する場合には、大きく2つのアプローチが用いられる。第1は同じ中心的な結節点に結合される領域を1つの地域と見なす結節性・統合性による同定であり、第2は活動や機能の類似性をもとに地域を設定するという同質性による同定である。

都市圏の地域構造とは、都市圏という「地域」におけるより小さな地域の配列または配置の状態を示す概念である。この概念は、「システム」の概念、すなわち「複数の要素が関連関係を持ち、全体として一つの機能や目的を有しているもの」<sup>48)</sup>と対応していることから、数々のシステム分析手法を地域構造分析のために利用することができる。都市圏という地域は、一つあるいは複数の都市に結節される領域を指していることから、その同定においては結節性の分析が重要である。さらに、その内部の地域構造を同定する際には、都市への結節性と同時に、同質性を考慮した分析が有効となってくる。

以下ではそれぞれのアプローチにおける既存の手法について述べる。結節性・統合性に着目したアプローチでは、部分地域間の機能的な関連関係の強さを計測することが必要である。この目的のために、種々の流動を用いることができる。特に通勤・買物・業務といった交通流動は繰り返し発生し再現性のある現象であり、データも整備されていることから多く用いられている。その際には、①OD交通量の絶対量を結合の強さとして用いる方法、②ある発地からみて交通量の多い順に着地を順位付けする方法、あるいは、ある着地について発地を順序づけする方法、③OD交通量の発生交通量、あるいは集中交通量に対する比を用いる方法が提案されている<sup>49)</sup>。①は雇用力や購買力などの重要性を検討するのに適しているが、ゾーンの広さや規模からの影響が大きすぎるという問題がある。②は、階層性を簡単に把握できるが、重層性がある場合には限界がある。③は重層性とその変化の把握が可能な方法であり、アメリカの標準大都市統計圏(SMSA)の設定にも用いられている。通常この比率の値にある閾値を設定し、それを越すようなODペアを抽出するという手法が用いられる。広域化など、流動の



特性の変化の中で閾値を設定する方法に関して吉武らが詳細に検討している<sup>50)</sup>。また近年、ファジィ数を用いる方法も提案されている。

このようにして抽出されたつながりから、地域構造を把握する方法としては、ISMなどのシステム分析手法の活用が進められており、実証分析もいくつか発表されている<sup>51)</sup>。

一方、活動や機能の同質性に着目したアプローチとしては、多数の社会経済指標をもとにして、等質地域に分割するという手法が用いられる。一般に、活動や機能には、普遍的に分布しているものと特定の地域に偏在・集中しているものがあるが、①活動・機能の絶対量、および②面積や人口に対する相対量を用いて分析することが多い。具体的には、多数の指標をまとめるための主成分分析法、同質性に基づいて個体をグループ化するためのクラスター分析法などの多変量解析手法が有効に活用されている<sup>52)</sup>。

この2つの分析内容は相互に関連しあっている。他の地域から流動を集めている結節点では、平均以上の活動が行われることが多い。Christaller による式(2.1)はこのような結節性と同質性との関連性を表している。地域構造分析においてはこのような関連性の検証も重要な課題であると考ええる。なお、結節点の中心性を流動の集中量で把握すれば、これは活動の集積量を説明する指標として用いることができる。本研究では第4章および第5章の活動立地モデルの作成に当たり、このような立地ポテンシャルを用いることとする。

地域構造を動的にとらえるためには、以上のような分析を複数時点で実施し、その長期的な変動傾向を分析する必要がある。具体的には交通流動のパターンの変化と、活動や機能の分布状況の変化傾向を分析する。特に、人口移動のパターンは、人口の定住化という重要な課題を検討する上でぜひとも解明すべきものである。そこで、人口移動パターンに対する地域構造の影響、および生活基盤施設の整備水準について、詳しく分析する必要がある。

## 2.5 滋賀県地域の地域構造分析

### 2.5.1 概説

本節では滋賀県地域を対象として地域構造を明らかにするとともに、その長期的な変動傾向に関する分析を行う。あわせて当該地域において人口の定住化を促進していくうえで重要な要因である就業機会の状況と、生活環境の整備水準についての分析を行い、対象地域の現況の把握と地域整備上の問題点について考察することとする。

ここで実証的な分析を行うための地理的な単位としては、データ収集上の容易さを勘案して市町村を取り上げることとした。まず1980年という1時間断面をとりあげ、地域の現状の把握と諸活動の分布状況や生活環境の整備水準について分析を行う。さらにそこで得られた知見に基づいて、多時点における時間断面を対象とした比較分析を行い、地域構造の長期的な変動傾向に関する知見を得ることとする。

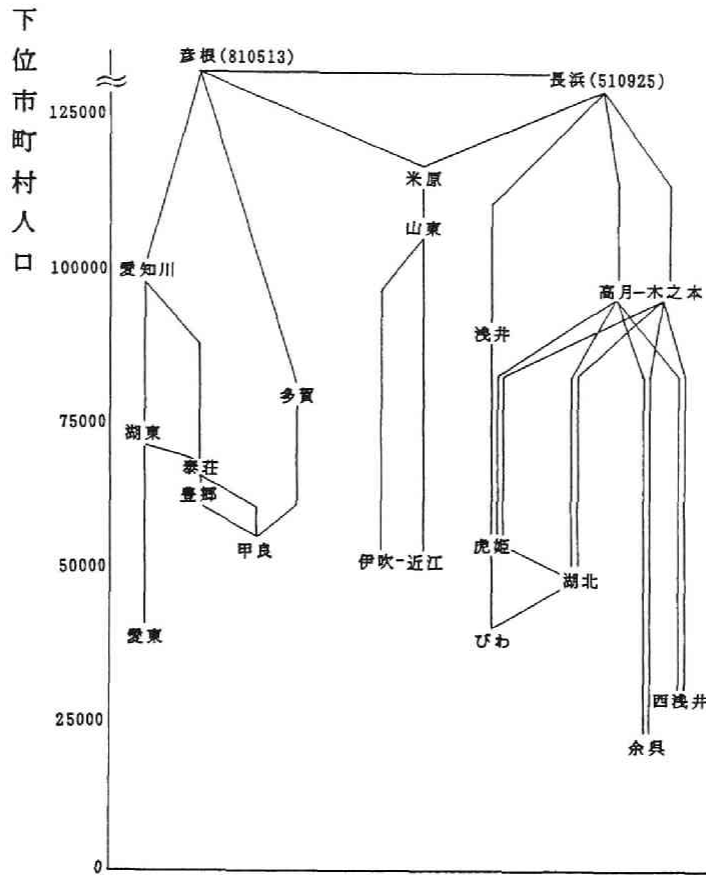


図 2-29 自動車流動からみた湖北地域の階層構造(1980年)

このような地域構造とその変動状況に関する分析を通して、2.4で述べたような地域構造に関する基本的な考え方(仮説)を実証的に検討するとともに、第4章、第5章で行うモデル作成や計画案作成のための基礎的な情報を得ることとする。

### 2.5.2 1時間断面における地域構造の分析

ここでは1980年における地域構造の分析を行う。まず交通流動による地域間の結びつきとその階層性に関する分析と、社会経済的な各種活動分布に関する分析を行い、ついで両者の関連関係に関する分析を行う。

#### (1) 交通流動を用いた地域の階層構造の分析

国勢調査、交通情勢調査をもとに交通流動による市町村のつながりを分析したが、先に図2-10に示したように通勤流動の分布パターンから見て、当該地域は大きく、彦根・長浜の両市を中心とする湖北地域と、京阪神地域との結びつきの強い湖南地域に分けることができる。以下の分析も必要に応じて2つの地域ごとに



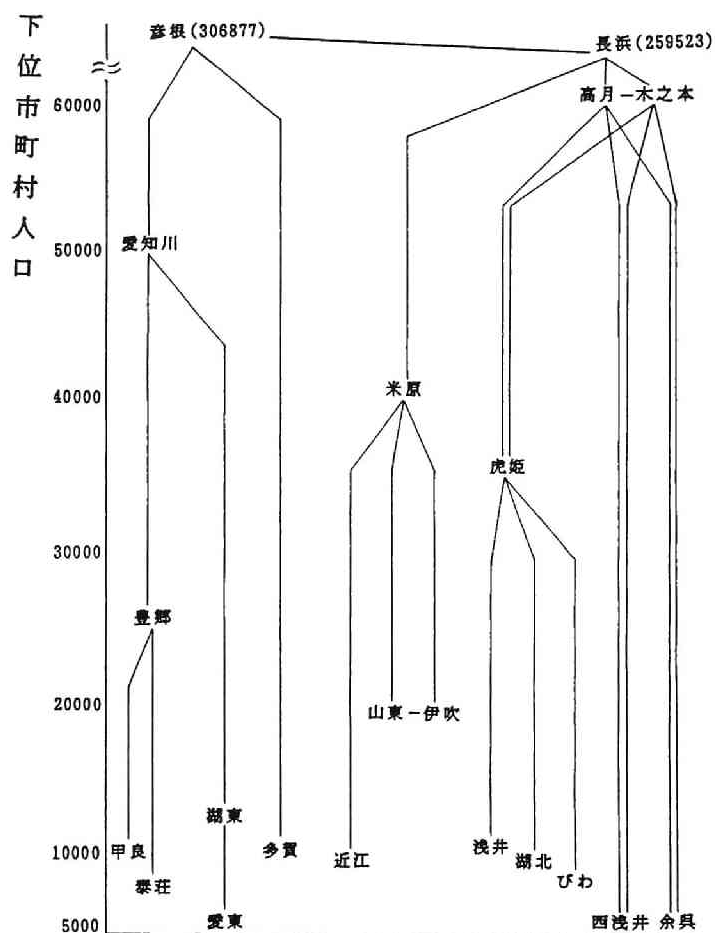


図 2-30 通勤流動からみた湖北地域の階層構造(1980年)

述べることにする。

湖北地域における自動車OD交通量・通勤流動に基づいて市町村の階層性を分析した結果を図2-29、2-30に示す。図中縦軸は各市町村の補完地域にあたりと考えられる範囲の人口であり、都市の中心性の高さを規定する量であると考えられる。いずれの結果においても、彦根市及び長浜市は交通流動を集中させる力が卓越しており、愛知川町、米原町、木之本町、高月町、虎姫町が次のランクに位置づけられる。またこれらの町を中心としてその他の町村は湖北地域南部、湖北地域東部、湖北地域北部といった3つのグループに分割することができる。そこで本研究では、図2-31に示すように、空間的にまとまりのある5つの地域に分割することとした。さらに、これらの地域間のつながりを整理するため各グループ間のOD表(表2-6、2-7)を作成した。自動車流動、通勤流動ともに各町村グループ内の流動は多いが各町村グループ間の流動は少ない。しかし、彦根市、長浜市と各町村グループ間の流動は多いことがわかる。

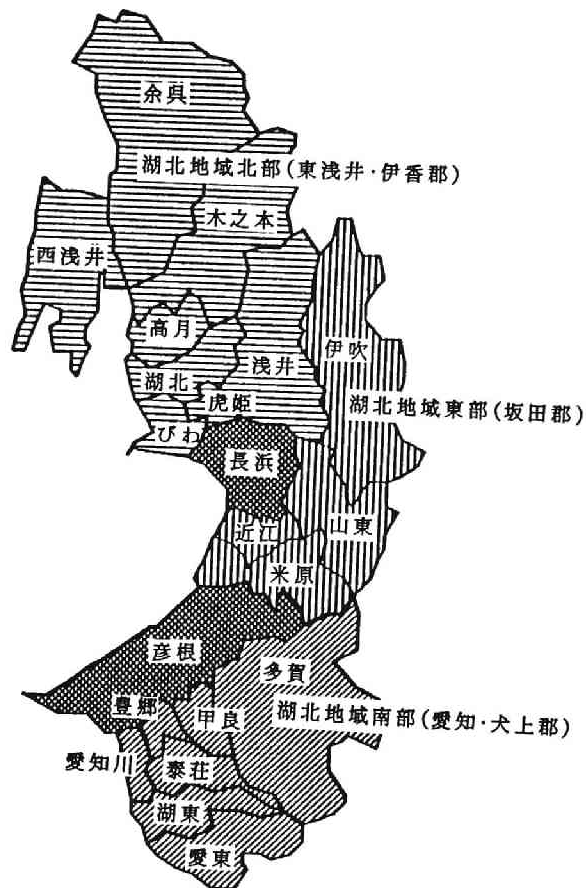


図2-31 湖北地域における市町村グループの設定

以上のことをまとめると、(1)彦根市、長浜市は他町村と比べ卓越した存在となっており、(2)他の町村は強いつながりを持っている3つの町村グループに分けられる。(3)各町村グループにおいても愛知川町、米原町、木之本町といった副次的な中心都市が存在している。(4)彦根市、長浜市と各市町村グループとの間の大きな流動が見られる。

湖南地域においても、通勤流動をもとに階層構造の分析を行った。その結果を図2-32に示す。これより、湖南地域は県庁所在地である大津を筆頭として、(1)今津、(2)草津・栗東、(3)近江八幡、(4)八日市、(5)水口・甲西をそれぞれ中心とするような5つの地域から構成されていることがわかる。ただし、複数の中心都市と結びついている市町村も多く、これらの境界は重なりあっていて、重層的な構造を有していると考えられる。

湖南地域では、地域外への流出が多いことが特徴となっている。各市町村から発生する通勤流動・買物流動・業務流動のうち域外へ流出するトリップの割合を

表 2-6 市町村グループ間の自動車流動(1971, 1980年)

	彦根	長浜	湖北地域南部	湖北地域東部	湖北地域北部	湖南地域	他府県
彦根	60720 31173	3073 1161	10772 5250	3739 1455	1374 619	7471 4464	2684 1998
長浜	2933 1041	33959 17385	439 154	5926 2575	10490 5222	1142 779	1670 1236
湖北地域南部	10841 5296	418 210	30285 13207	375 277	0 69	10319 5132	1214 355
湖北地域東部	3551 1357	5919 2552	380 287	22590 8606	1104 796	694 509	2376 1746
湖北地域北部	1383 664	10266 5239	30 91	1325 740	38520 16476	866 482	1452 508
湖南地域	7315 4500	1175 710	10240 5068	744 494	856 512	616257 291021	44534 30708
他府県	3314 1870	1965 1280	1367 318	2414 1731	1576 484	44959 30915	— —

(注) 上段 1971年トリップ数  
下段 1980年トリップ数

表 2-7 市町村グループ間の通勤流動(1960, 1970, 1980年)

	彦根	長浜	湖北地域南部	湖北地域東部	湖北地域北部	湖南地域	他府県
彦根	34101 36441 36382	605 320 284	1606 728 616	601 534 384	210 119 31	3027 2382 1583	1903 1718 1484
長浜	1126 756 429	21174 24130 24763	42 0 0	1060 707 493	1465 784 461	375 220 95	362 328 291
湖北地域南部	3787 3247 2288	88 40 39	20545 24935 26830	71 46 15	0 0 0	3610 2251 1648	856 900 674
湖北地域東部	1966 1556 1551	1569 1245 1441	62 11 0	13944 17189 19838	193 117 62	563 248 104	1981 1660 1405
湖北地域北部	841 621 400	5518 5017 3269	0 0 0	536 353 203	24211 29847 35657	236 105 32	470 444 401
湖南地域	2673 1755 1589	472 128 32	1828 639 483	36 27 0	44 70 0	313795 290749 274871	52037 32130 23671
他府県	476 363 309	238 131 100	270 62 59	734 567 367	253 149 89	14258 8560 3901	— — —

(注) 上段 1980年のトリップ数  
中段 1970年のトリップ数  
下段 1960年のトリップ数

図2-33に示す。まず、通勤流動では、大津、草津、守山、野洲、近江八幡、安土、能登川などのJR東海道本線沿線、および志賀からの流出が多いことがわかる。能登川は彦根に隣接しており湖北地域へと流出しているものも多いが、東海道本線を利用すれば京都都心部まで1時間弱で到達できることから、京都方面への流

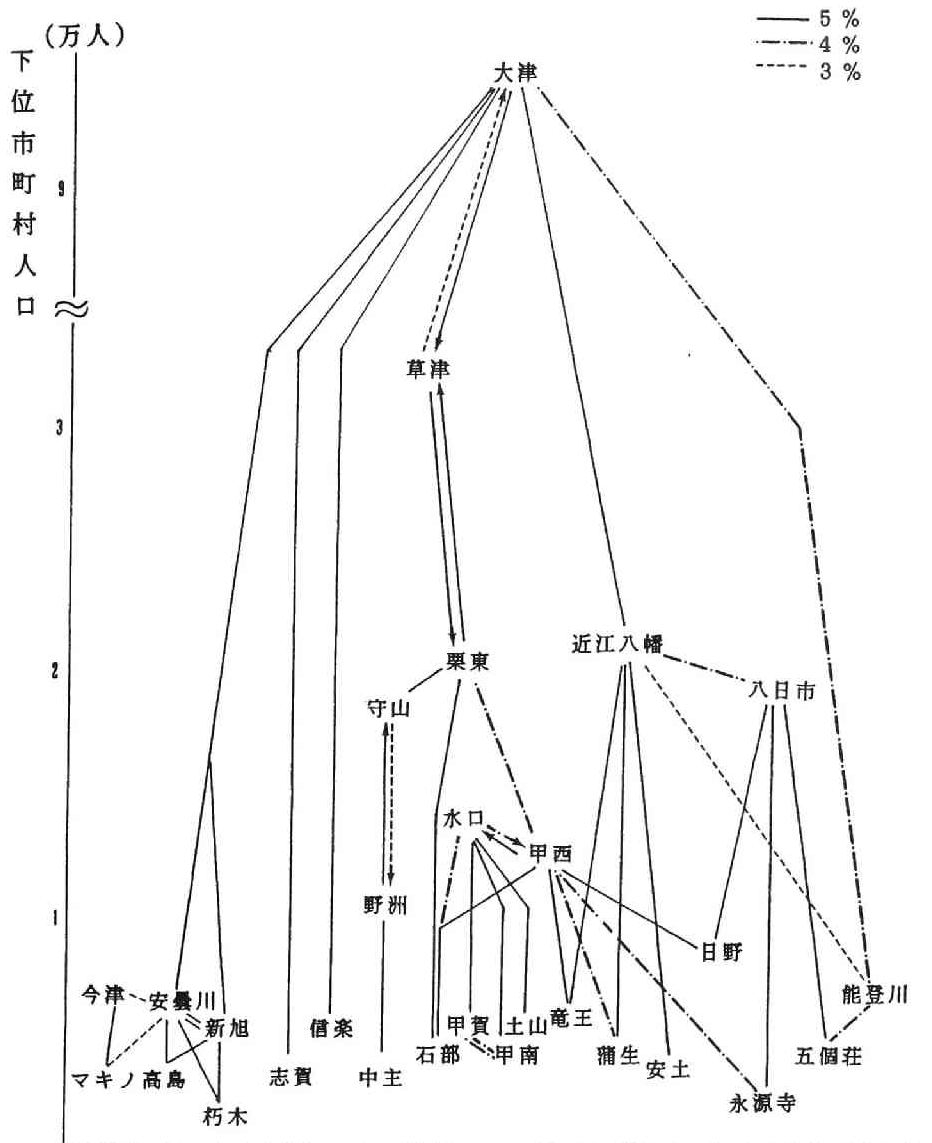


図 2 - 3 2 通勤流動からみた湖南地域の階層構造(1980年)

出も相当数含まれている。次に買物流動をみると、やはり東海道本線の市町村からの流出が多いことがわかる。志賀からの流出も多いが、地理的に京都に近く、JR湖西線により湖南地域内の他の市町村へのアクセスに比べても京都へのアクセスが良いことが原因となっている。また、五個荘からは、彦根や隣接する愛知川などの湖北地域への流出が多いと考えられる。なお、湖西地域はパーソントリップ調査の対象地域外であり、データを得ることができなかったが、JR湖西線の利用により相当数のトリップが京都・大阪へ流出していることが予想される。さらに業務流動について考察すると、大津、草津、栗東、野洲、石部、竜王、蒲

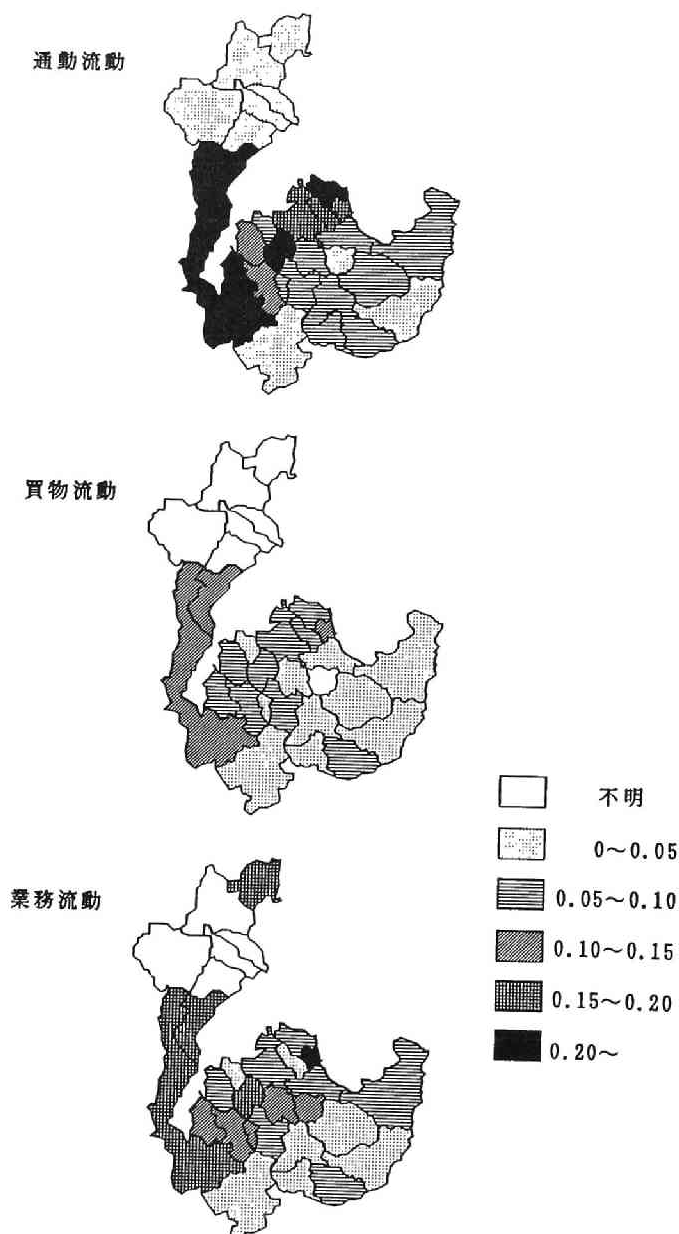


図 2 - 3 3 流動の地域外への流出率(1980年)

生など名神高速道路沿線で流出率が高い。その理由としてはこれらの市町村は交通の便が良く、京阪神の企業の倉庫や工場が進出していることが考えられる。また、買物流動の場合と同様に大津や志賀からの京阪神都市圏への流出や五個荘から湖北地域への流出も多いことが明らかとなった。

以上の分析より、交通流動のうちかなりの部分が湖南地域から外へ流出していることが確認できた。特に買物トリップや業務トリップの流出によりサービス産業の需要が地域外へ流出しており、地域内の産業の発展のためにはこのような流

表 2-8 産業活動の空間的な集中度

	1960年			1970年			1980年		
	分散	順位	クラスター	分散	順位	クラスター	分散	順位	クラスター
建設	0.0704	8	A	0.0709	13	A	0.0625	16	A
製造	0.1066	4	C	0.0897	9	C	0.0727	12	A
金融・保険	0.1127	3	C	0.1126	4	C	0.1193	5	G
不動産	0.1764	1	G	0.1400	2	G	0.1299	2	G
運輸・通信	0.0962	6	C	0.0853	10	B	0.1299	2	G
電気・ガス	0.1430	2	E	0.1176	3	C	0.1175	7	E
サービス	0.0761	7	B	0.0831	11	C	0.0860	11	C
公務							0.0664	14	A
小売・卸売	0.1205	5	C	—	—	—	—	—	—
卸売業				0.1573	1	F	0.1261	4	F
衣服小売				0.1013	7	C	0.1015	8	G
食品小売				0.0632	14	A	0.0699	13	A
自動車小売				0.0767	12	C	0.0916	10	D
家具小売				0.0986	8	C	0.0937	9	F
飲食店				0.1041	6	C	0.1182	6	F
他の小売業				0.1091	5	F	0.1339	1	H
人口	0.0555	9	A	0.0610	15	A	0.0654	15	A

注 クラスターAが空間的に最も分散しており、  
B、Cの順に、空間的な集中度が高くなる。

出をいかに小さくしていくかが大きな課題であると考えられる。

## (2) 活動の分布状況に関する分析

ついで活動の分布状況に関して考察する。

まず湖北地域の第3次産業の分布を取り上げる。一般的に第3次産業は卸売業のように特定市町村に集中している業種と、飲食品小売業のようにいずれの市町村にもちらばって分布している業種の2つに分類できる。これらの業種の空間的な集中度の差異を調べるため従業者数の市町村構成比（都市圏の総従業者数に占

表 2 - 9 第 3 次産業の分類結果

地域サービス	サービス業 公務
地域小売り	飲食料品小売業 自動車・自転車小売業
広域サービス	金融・保険業 不動産業 運輸・通信業 電気・ガス・水道業 飲食店 卸売業
広域小売り	繊維・衣服・身の回り品小売業 家具・建具・じゅう器小売業

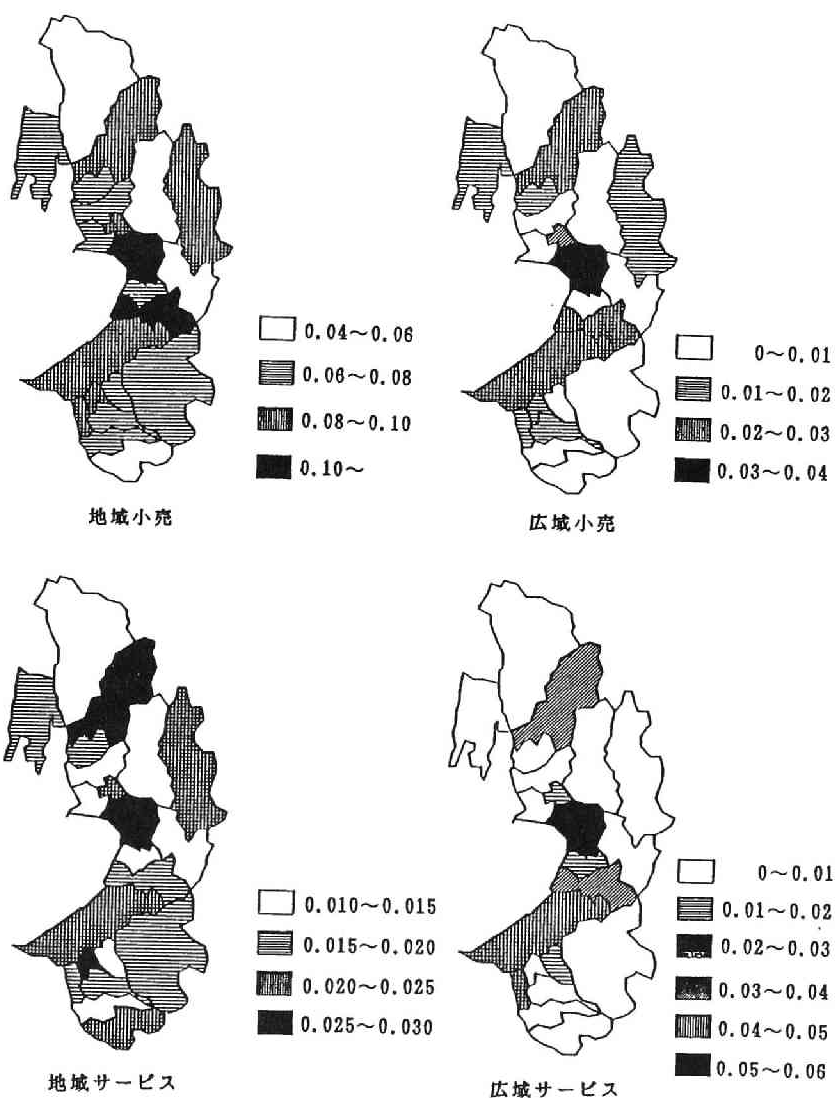


図 2 - 3 4 第 3 次産業従業人口 (対人口比) の分布(1980年)

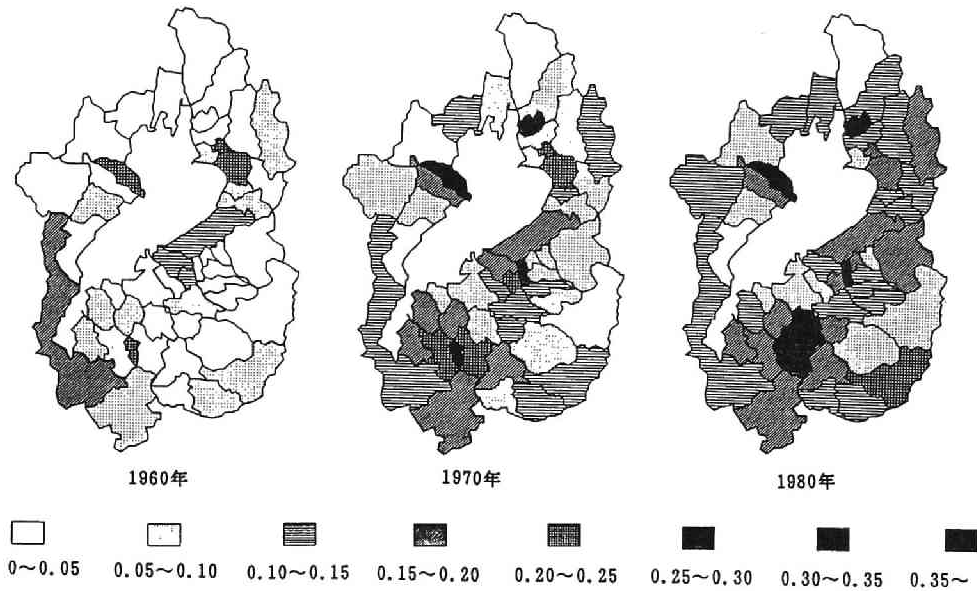


図 2-35 製造業従業人口（対人口比）の推移

める当該市町村の従業者数の割合）の分散値を求めた。空間的集中度の大きい業種ほどこの分散の値は大きくなることが予想される。表2-8からわかるように、卸売業のような集中立地型業種では分散が大きくなり、逆に飲食品小売業のように集中度の低い業種では分散の値が小さくなっている。そこで表2-9に示すように第3次産業の分類を行うこととした。

この業種分類の結果に基づいて各々の業種の空間的な分布状況をまとめた結果を図2-34に示している。地域小売サービス業種は人口の多い彦根市、長浜市に特に多く集中しているものの、いずれの市町村においても立地が見られる。一方、広域小売サービス業は彦根市、長浜市、木之本町、愛知川町、米原町といった特定の市町村にかたよって集中している。

製造業の立地分布の状況を図2-35に示している。彦根市、長浜市での立地量が特に大きく、ついで愛知川町、高月町での立地量が多い。また、人口当りの製造業従業者数を各市町村で比較してみると愛知川町、高月町、虎姫町で高い値となっており、これらの市町村では製造業への依存が大きいことがわかる。

一方、湖南地域の第3次産業の分布は、ほぼ人口に比例していることがわかった。小売業、卸売業と人口の関係を図2-36、2-37にプロットしている。これから、小売業はほぼ人口に比例して立地している一方、卸売業は人口との関係が強いものの、草津に少なく、栗東に多いという傾向が見られる。これは、草津は天津に隣接しており独立した機能を持ちにくい、栗東は名神高速道路のインターチェンジがあり、京阪神都市圏との広域的なつながりに有利であることが原因であると考えられる。サービス産業従業人口も人口にほぼ比例しているが、人口1人当りのサービス産業の立地量を示した図2-38によれば、天津や八日市、水口、今津



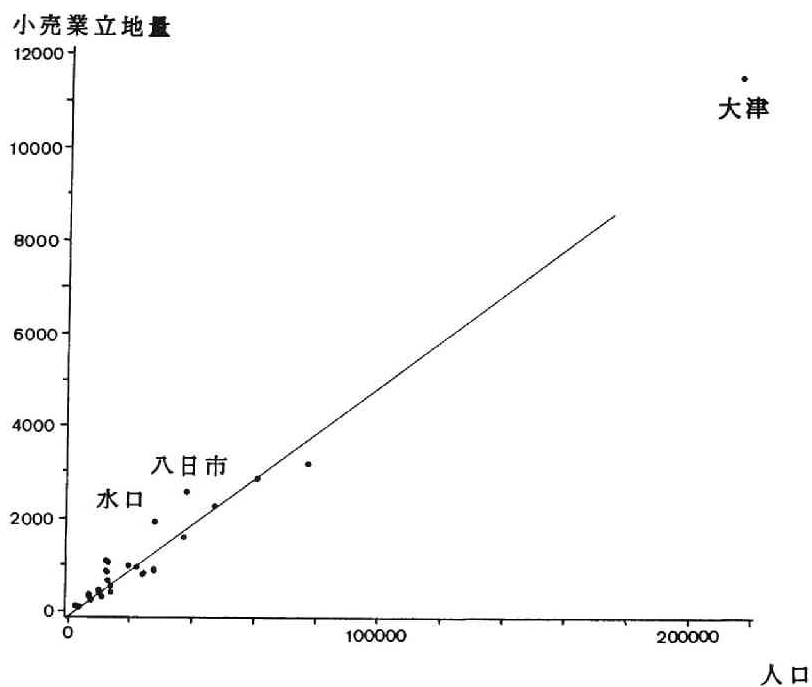


図 2 - 3 6 人口と小売業立地量の関係(1980年)

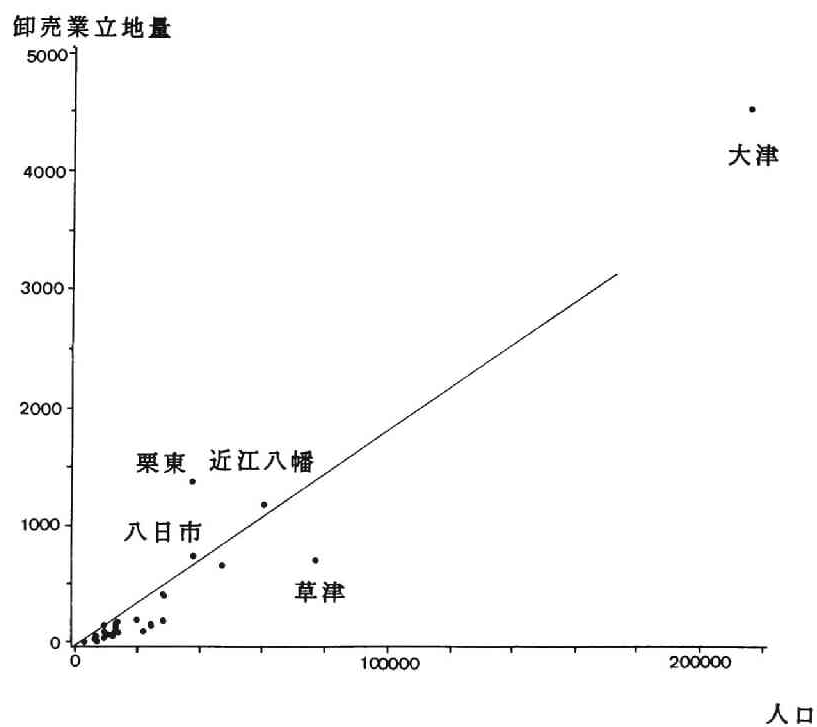


図 2 - 3 7 人口と卸売業立地量の関係(1980年)

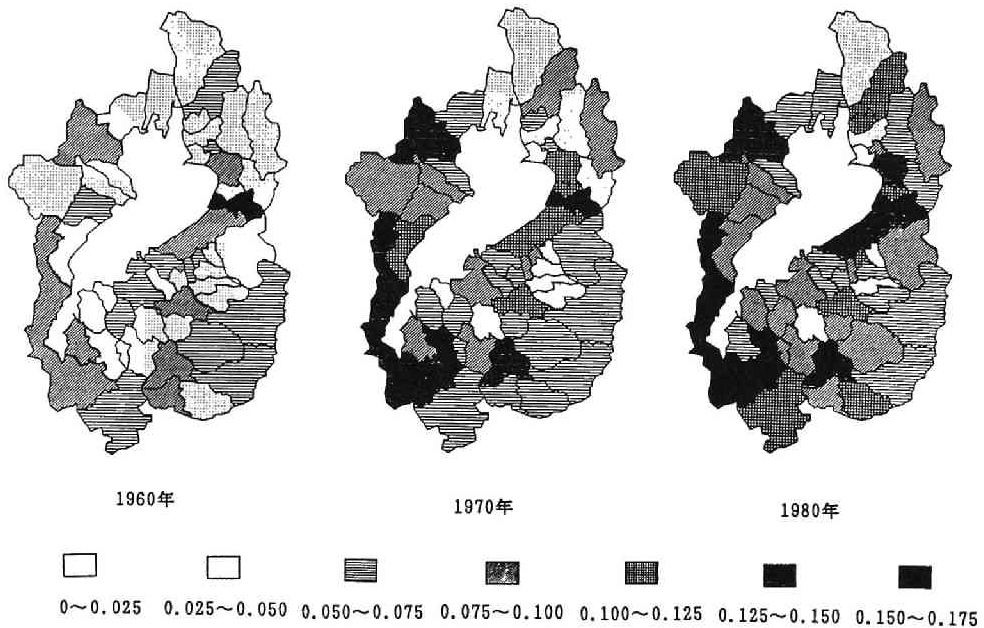


図 2-38 サービス産業従業人口（対人口比）の推移

など、古くから広域的な交通の要衝である市町村と、名神高速道路のインターチェンジがある栗東では、より多くの集積がみられることがわかった。このことからサービス産業は人口の規模にほぼ比例していると同時に、他の地域との広域的なつながりの影響を受けていることがわかる。

つぎに製造業の分布状況について考察する。図2-39より、製造業従業人口は工業用地面積や交通条件（大阪圏への時間距離）との関係が強いことがわかる。実際、工業団地を造成した甲西などの地域や、交通条件に有利な栗東など名神高速道路沿線地域には多くの集積があることがわかる。

### (3) 流動からみた階層構造と、活動の分布との関連性の分析

第1次産業、第2次産業、地域型の3次産業は、広範に立地している。立地量は人口規模や交通条件に依存しており、階層構造との関連性は明確ではない。このうち、第2次産業は、交通条件や工業団地などの整備によって立地が進展する傾向がみられた。また、その変化スピードは大きい。

これに対して広域型の3次産業は、階層構造の上位に位置する中心都市に立地が集中しており、湖北地域では副次的な中心都市にある程度立地がみられるほかは立地量は少ない。湖南地域では、人口規模の多い市町村が中心都市を形成しているが、人口あたりの立地量からわかるように、やはり階層構造において上位にある中心都市では立地が多い。ただし、栗東に代表されるように、大都市圏への交通条件の優れたところでも、これらの活動の立地が多くなる傾向がある。

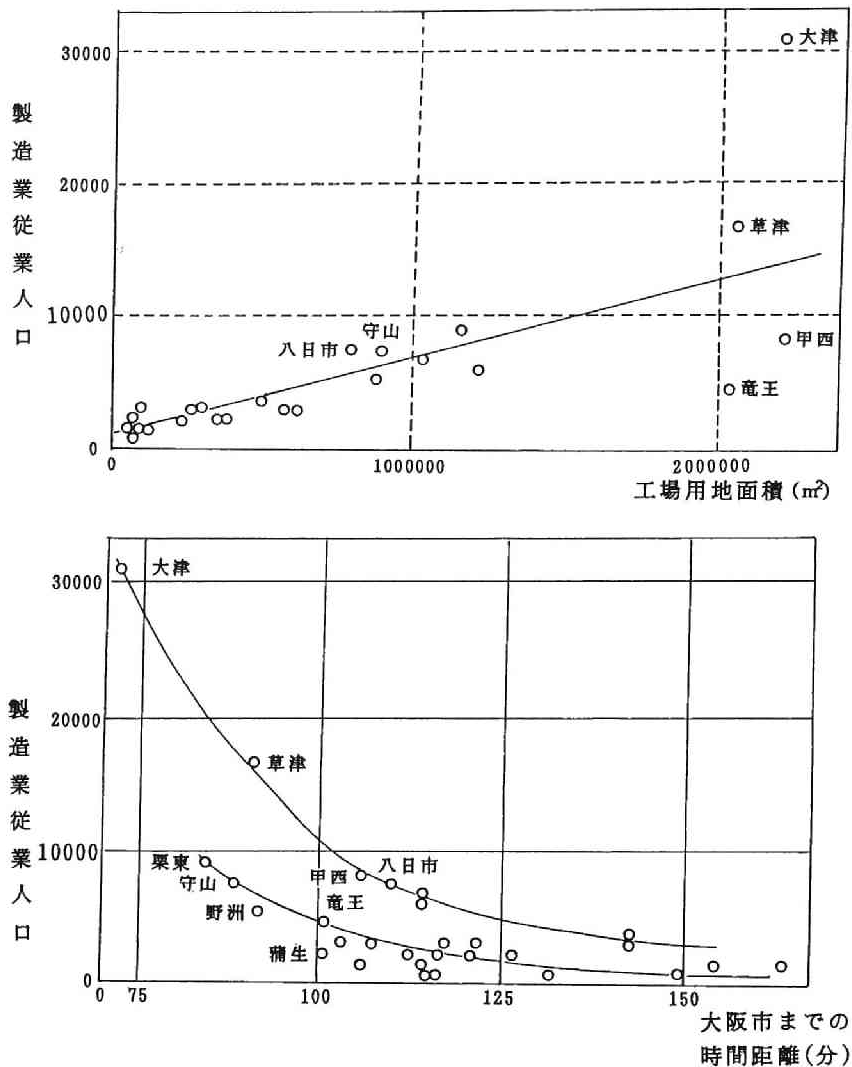


図 2-39 製造業従業人口と立地条件(1980年)

### 2.5.3 地域構造の長期的変動に関する分析

次に、交通流動に基づく市町村の階層構造、各種活動の分布状況の長期的な変化状況および人口移動の長期的な変化状況を分析し、対象地域の地域構造の変動状況を明らかにすることとする。

#### (1) 交通流動に基づく階層構造の変動分析

湖北地域における1970年の階層構造を図2-40、2-41に示している。これと先の図2-29、2-30とを比較すれば、交通流動を集中させる力は、彦根市、長浜市が卓越していることに変化はないものの、高月町と虎姫町と木之本町の間で階層性の逆転がみられる。このことは中心都市としての彦根市、長浜市の都市機能の卓越性は安定しているものの、周辺地域における副次的中心都市においては都市機能の階層性の逆転の可能性があるということになる。つぎに先の表2-6、2-7で市

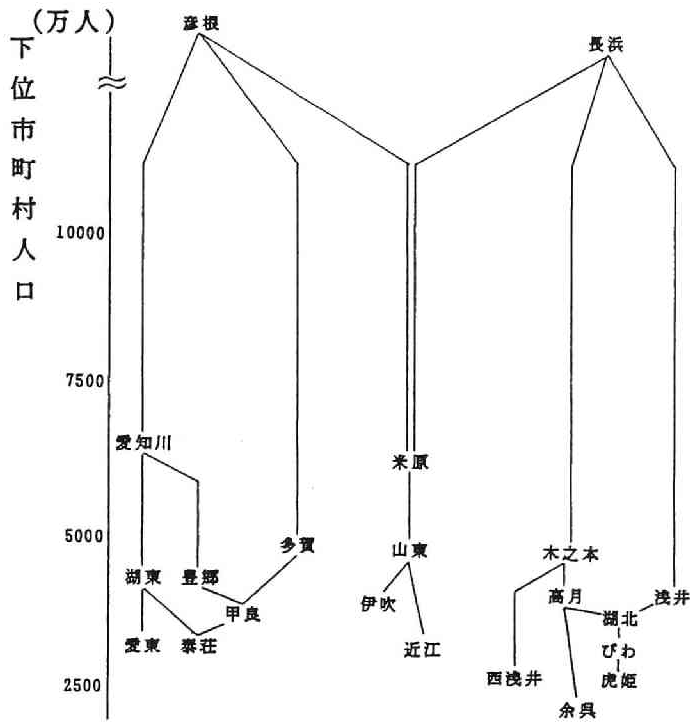


図 2 - 4 0 自動車流動からみた湖北地域の階層構造(1970年)

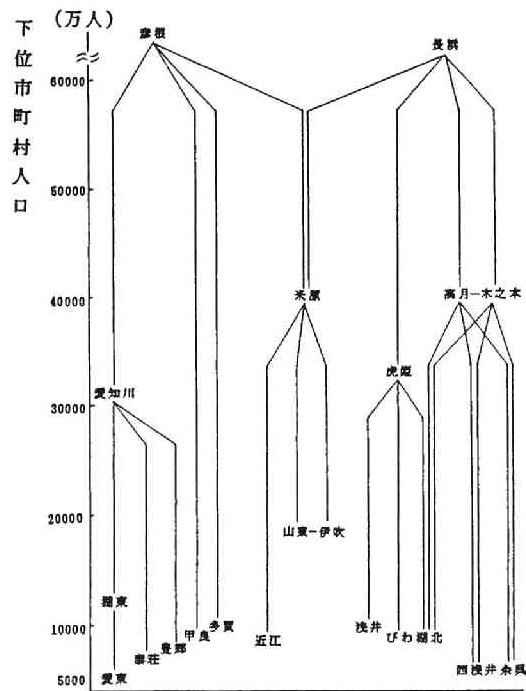


図 2 - 4 1 通勤流動からみた湖北地域の階層構造(1970年)

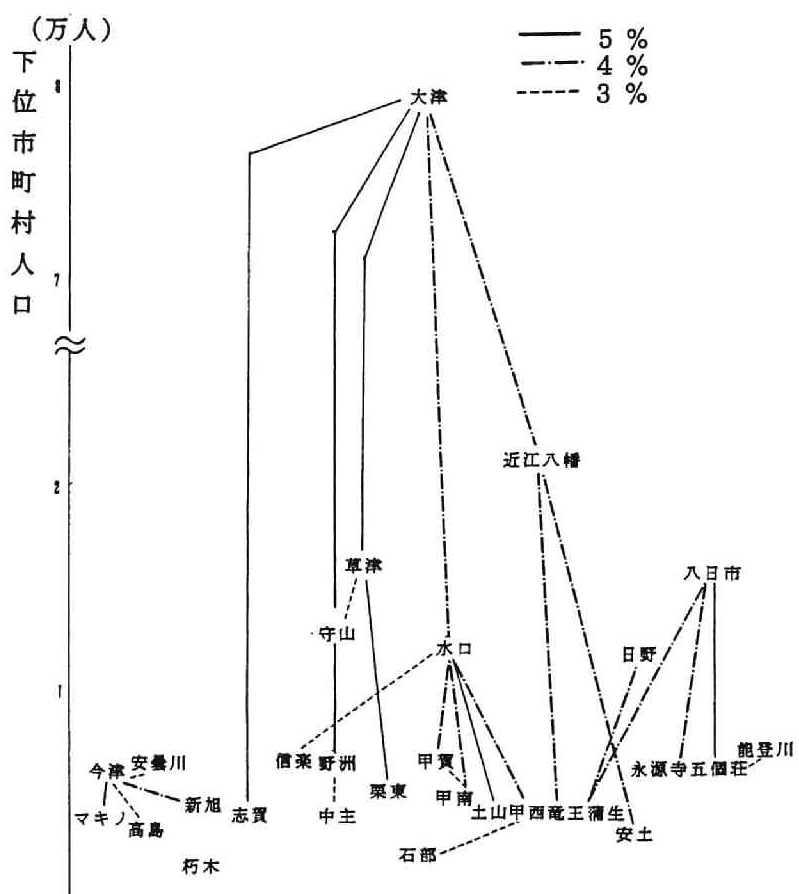


図 2-4 2 通勤流動からみた湖南地域の階層構造(1960年)

町村グループ間の交通流動の変化状況を見ると、市町村グループ内で完結する流動は減少しているものの市町村グループ間は増加しており、特に通勤流動の広域化の傾向が顕著に見られる。しかし、市町村グループ内の流動と比較して「湖北地域北部」、「湖北地域東部」、「湖北地域南部」の各市町村グループ間相互のつながりは依然としてそれほど強くなく、この3つの町村グループは互いに独立したまとまりを有していることがわかる。

一方湖南地域の通勤流動に基づく1960年と1970年の階層構造を図2-42、2-43に示している。図2-32との比較により、この20年間で通勤流動が広域化し、つながりが複雑化して、重層的な階層構造が形成されてきたことがわかる。個々の市町村間につながりも大きく変化しており、階層性の逆転も数多く観察される。特に、栗東、甲西がその位置を大きく上昇させ、新たに中心都市としての役割を持つようになったが、これらは、名神高速道路をはじめとする交通網の整備によるものであると考えられる。

## (2) 活動立地分布の変動に関する分析

まず湖北地域全体での従業者数の変化をみると、①第1次産業従業者数は1980

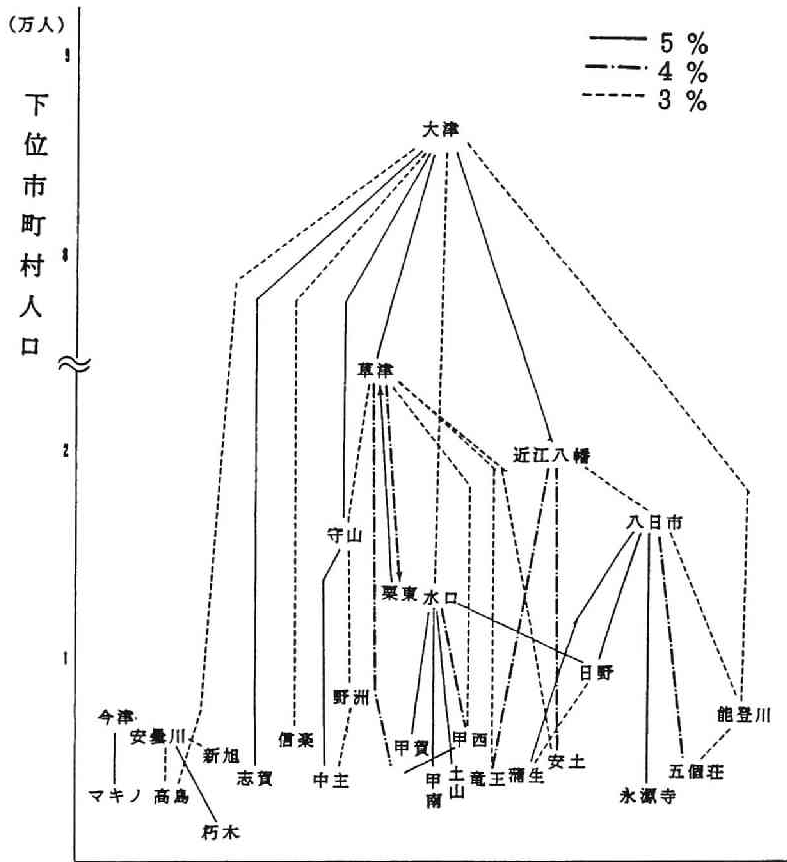


図 2-4 3 通勤流動からみた湖南地域の階層構造(1970年)

年時点では1960年の約1/3 まで減少している点、②第2次産業では電気製品製造業、金属製品製造業、輸送機械製造業といった業種で従業者数が増加している点、③第3次産業では、卸売業、サービス業といった業種で従業者数が増加している点が特徴的である。

これを市町村ごとに調べると、彦根市、長浜市での製造業従業者数はすべての業種で他の市町村における従業者数を大きく上廻っているという状況には変化がない。ほとんどの町村で製造業従業者数は増加しているが、長浜市、虎姫町では逆に減少している。また高月町においては一般機械器具製造業、電気機械器具製造業といった業種については、1960年から1980年までの20年間でそれぞれ 2倍、10倍も増加しており、また輸送用機械器具製造業や鉄鋼、非鉄金属、金属製品製造業といった業種については新たに立地が行われたことがわかる。これらの業種は互いに立地傾向に強い関連性がみられ一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、輸送用機械器具製造業といった業種が増加している市町村では鉄鋼業、金属製品製造業といった業種も増加している。

第3次産業については特に彦根市、長浜市の従業者数が卓越していることには

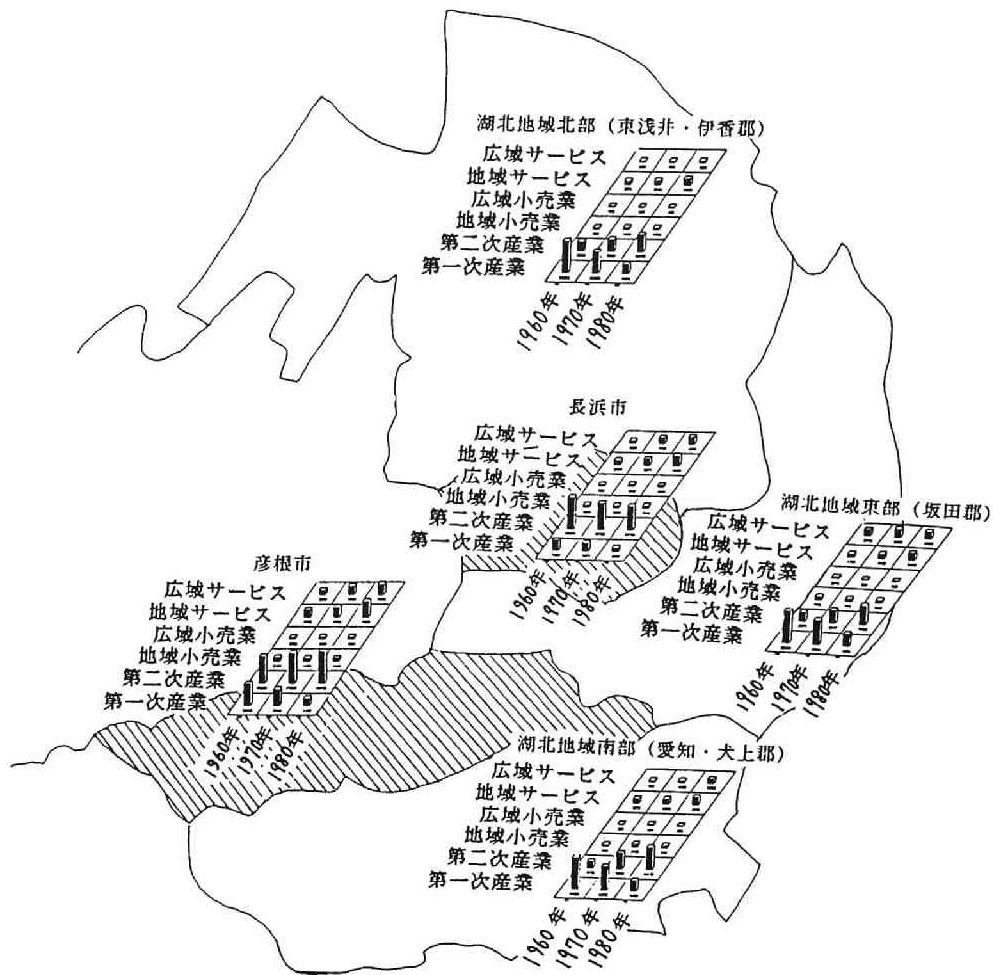
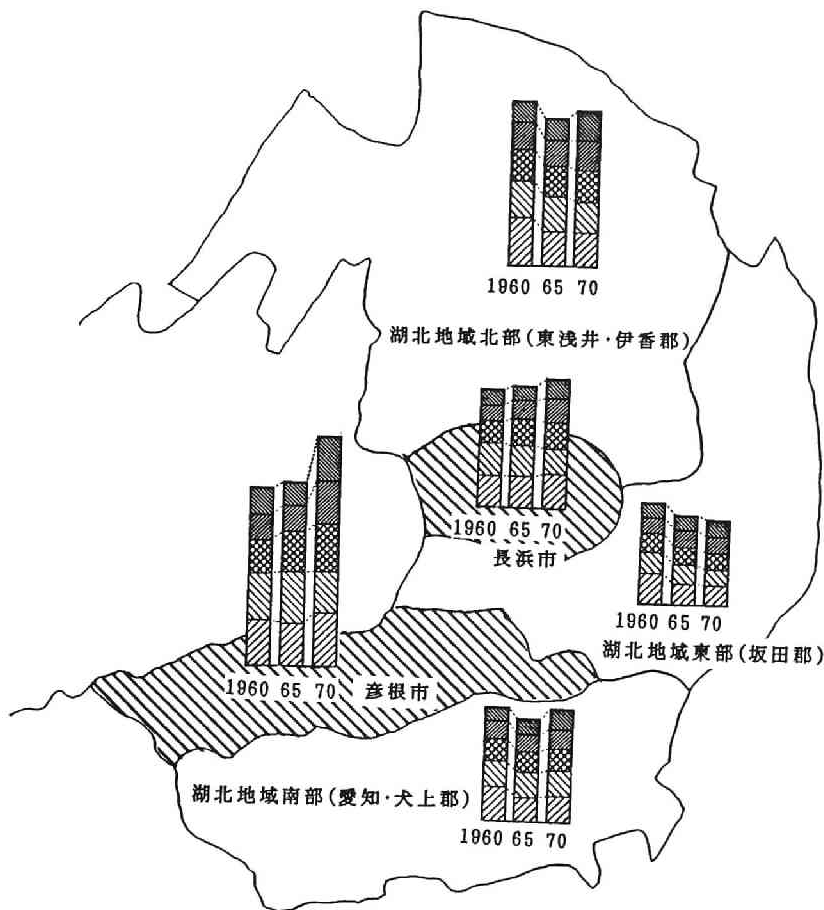


図 2-44 市町村グループごとの産業活動立地量の推移

変化はなく、また木之本町、愛知川町、米原町といった副次的中心都市で広域型の3次産業の立地が多いということにも変化は見られない。通勤流動を集中させる力が増してきた高月町では、広域サービス業、広域型小売業の従業人口は増加しているが、木之本町に比較すれば依然小さい値となっており、商業活動の立地量の変化は工業活動の変化に比較してゆるやかなことが判明した。

図2-44を参照すれば、彦根市、長浜市においては第2次産業の従業者数はあまり増加していない。一方、特に広域サービス業と地域サービス業は著しく増加していることがわかる。他の市町村グループでは、第2次産業と地域サービス業の従業者数は増加しているが、広域小売業、広域サービス業はあまり大きく変化していない。このことと前述の交通流動の変動状況の分析結果を合わせれば、モータリゼーションの進行による通勤や買物交通の広域化とともに、彦根市、長浜市の通勤圏、買物圏が拡大することとなり、高次の第3次産業は特に既存の集積度の高い彦根市、長浜市で成長し圏域全体での購買量の増加分をこれらの両市で吸



■ 1～14才 ■ 15～29才 ■ 30～44才 ■ 45～59才 ■ 60～才

図 2 - 4 5 市町村グループごとの人口の推移

収していると結論づけることができる。

つぎに人口の分布状況の変動について分析を行った。人口は彦根市、長浜市、愛知川町、木之本町では増加しているが、他の町村では横ばい状態かあるいは減少傾向にあることがわかる。図2-45より、市町村グループごとに人口の変動状況を取りまとめれば、特に湖北地域東部において人口が減少している。人口構成を調べると、5つの市町村グループのすべてにおいて60歳以上、45～59歳の人口が増加し、逆に0～14歳、15～29歳の人口が減少しており、人口構成の老齢化の傾向がみられる。とりわけ湖北地域東部での0～14歳の人口の著しい減少が注目される。人口移動に関しては表2-10に示すように、彦根市からは湖南地域や他府県への移動が大きく、他の市町村グループからはグループ内の市町村及び彦根市へ向う移動が大きい。そのほかは長浜市から湖北地域北部に、また湖北地域南部からは湖南地域に、また湖北地域東部からは他府県に、そして湖北地域北部からは長浜市に向う人口移動が際立って多い。この事実を先の地域構造分析の結



表 2-10 市町村グループ間の人口移動パターン

前住地\居住地	彦根	長浜	湖北地域南部	湖北地域東部	湖北地域北部	湖南地域	他府県
彦根	— —	111 131	301 308	99 159	76 125	819 484	2460 4077
長浜	286 99	— —	20 19	109 152	431 461	232 198	1118 1265
湖北地域南部	370 206	16 25	211 252	16 21	17 19	529 357	744 1070
湖北地域東部	143 102	114 130	14 35	137 154	73 46	174 88	694 800
湖北地域北部	119 109	358 407	19 13	93 48	451 306	246 280	838 1276
湖南地域	553 585	170 301	350 425	124 165	246 358	12284 8945	21484 29218
他府県	2383 2329	991 1539	814 1281	564 1040	893 1668	29502 22364	— —

(注) 上段 1981年  
下段 1970年

果と合わせて考察すると、交通流動によるつながりの強い地域の間で人口の移動が起こりやすく、その場合も現住地よりもより機能の高い市町村へ向って移動する人が多いことがわかった。

人口移動に関連して、生活基盤施設の整備水準について分析を行った。表2-11をみてもわかるように、し尿処理、ゴミ処理、保育といった面で湖北地域南部及び長浜市が充実しており、逆に湖北地域東部が特に劣っていることがわかる。また住宅施設整備の水準については、公営住宅は湖北地域南部、湖北地域北部及び彦根市において充実しており、湖北地域東部では遅れている。公的住宅開発件数に関しても、湖北地域南部、湖北地域北部及び長浜市が多く、また湖北地域東部で少ない。また公的住宅開発面積では彦根市、長浜市が多く、1人当りの住宅面積をみても湖北地域南部で大きい値を示している。以上の結果から、生活環境の水準は彦根市と長浜市および湖北地域南部で優れており、湖北地域東部での遅れが著しいことがわかる。このような状況が人口の減少の一因となっていると考えられる。

一方、湖南地域における製造業従業人口の変動を先の図2-35から調べると、製造業は竜王や八日市に多く立地してきたことがわかる。これは名神高速道路のインターチェンジの開設によって交通条件が改善されたことにより、京阪神都市圏の立地企業が流入してきたためと考えられる。また、湖南工業団地の造成された甲西にも立地が進んできている。このように、交通条件を初めとする立地条件の改善は、製造業の立地に大きな効果を持っていることがわかる。

図2-38から湖南地域におけるサービス産業従業人口の変化を調べると、大津をはじめとする中心都市に当たる市町村において、サービスの集積が多いという傾向

表 2 - 1 1 湖北地域の生活基盤施設の整備状況(1983年)

	し尿衛生 処 理 率	ゴミ衛生 処 理 率	保育幼稚 園収容率	宅 地 整 備 事 業		公営住宅		宅地面積	
				面 積	同人口比	戸 数	同人口比	面 積	同人口比
彦 根	0.564	0.224	0.812	1108547	12.3582	42	0.000046	854	0.095202
長 浜	0.767	0.588	0.953	503626	9.1677	52	0.000094	406	0.007390
湖 北 地 域	1.000	0.250	1.333	0	0.0	0	0.0	30	0.005194
湖東	1.000	0.140	1.038	0	0.0	0	0.0	60	0.006311
秦 荘	1.000	0.151	1.006	441	0.0554	1	0.000012	2	0.000251
愛知川	1.000	0.316	1.048	50109	5.5235	17	0.000187	105	0.011574
豊 郷	1.000	0.239	1.161	119556	16.6188	7	0.000097	316	0.043926
甲 良	1.000	0.186	1.095	176347	19.4686	15	0.000165	146	0.016118
多 賀	1.000	0.174	1.524	0	0.0	0	0.0	0	0.0
山 東	0.330	0.134	0.979	0	0.0	0	0.0	0	0.0
伊 吹	0.313	0.148	0.890	0	0.0	0	0.0	0	0.0
米 原	0.751	0.322	1.050	112392	8.8967	14	0.000110	113	0.008944
近 江	0.400	0.133	0.917	0	0.0	0	0.0	0	0.0
湖 北 地 域	0.339	0.061	1.206	0	0.0	0	0.0	0	0.0
浅井	0.339	0.061	1.206	0	0.0	0	0.0	0	0.0
虎 姫	0.548	0.337	1.295	214505	34.8279	25	0.000405	416	0.067843
湖 北 地 域	0.442	0.098	0.883	0	0.0	0	0.0	0	0.0
びわ	0.327	0.098	0.957	20631	2.6430	2	0.000025	0	0.0
高 月	0.740	0.165	0.872	0	0.0	0	0.0	10	0.001040
木之本	0.825	0.500	1.188	100035	9.6438	15	0.000146	173	0.016677
余 呉	0.310	0.000	0.988	24969	4.9365	3	0.000059	76	0.015023
西浅井	0.524	0.619	1.043	0	0.0	0	0.0	0	0.0
南部 平均	1.000	0.208	1.172	346453	5.9890	40	0.000065	659	0.011390
東部 平均	0.449	0.184	0.959	11239	2.8571	14	0.000011	113	0.002873
北部 平均	0.507	0.234	1.055	360140	5.3358	45	0.000067	675	0.010376

注) し尿衛生処理率=年間総排出量/年間総収集処理量  
 ゴミ衛生処理率=(焼却処理+高速堆肥処理)/年間総排出量  
 保育幼稚園収容率=幼稚園・保育所収容定数/幼年人口

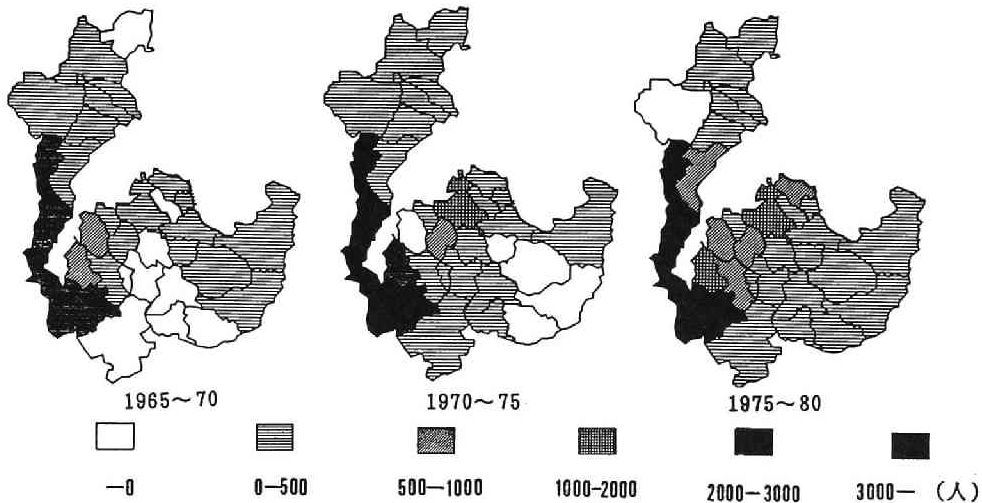


図 2 - 4 6 地域外への通勤人口の増加

は変わってないことがわかる。また、下位地域にあたる町村では、人口に対するサービス規模が縮小してきていることがわかる。これらの地域では、サービスの供給を自市町村よりも上位の市町村に求めている割合が増えたものと考えられる。しかしながら、上位の市町村においても、人口に対するサービス規模はあまり拡大しておらず、消費需要の増加分のかなりの部分が域外、特に京阪神都市圏に流

出していると考えられる。

湖南地域においては、京阪神都市圏へ通勤する世帯の増加によって地域人口が大きく増加した。図2-46に京阪神に通勤する人口の変化量を示す。これより、通勤世帯は天津をはじめてとして草津、守山、野洲、近江八幡などのJR東海道本線沿線に多く、その変化量も大きくなってきている。また志賀への流入量が1975年以降増えているが、これは1972年にJR湖西線が開通したためであると考えられる。さらに最近では、甲西、甲南などJR草津線沿線における増加が認められる。以上のことから通勤世帯の増加はJR線沿線に多く、特に天津に多いことがわかる。これらの市町村では人口が増加しているが、それ以外にも八日市といった地域の拠点としての市町村や、甲西、竜王といった製造業の立地の進んだ市町村での人口増加が認められる。

以上の実証的な分析を通じて、滋賀県地域においては、彦根・長浜を中心都市とする安定的な階層構造を有している湖北地域と、天津およびいくつかの中心都市を持ち、その階層構造に変動が見られる湖南地域という、2つの性格の異なる地方都市圏があることがわかった。いずれの都市圏も、2.4で提案したような中心都市と周辺地域からなる階層構造を有していると考えられる。湖南地域の地域構造は京阪神都市圏からの影響や、広域的な交通施設整備の影響を受けてかなりの程度変動しており、階層性の変化もしばしば起こっている。さらに湖南地域では、人口の増加にともなうサービス産業の発展力の部分が京阪神都市圏へ流出しており、このような流出をいかに小さくするかが課題となっている。

都市圏の内部に着目すると、周辺地域における地域型3次産業の立地は人口との相関が高いこと、また、京阪神都市圏への通勤者や第2次産業の移転立地など、京阪神都市圏からの影響が広くみられることがわかった。広域型の3次産業の立地や人口移動のパターンは都市圏の階層構造と密接に関連していることが確かめられた。さらに中心都市における広域型3次産業は、広域的な交通条件の変化からも大きな影響を受けている。特に湖北地域での産業の振興を考える場合には、このような条件が立地誘導を行う上での制約となるため、地域構造を考慮した整備案の作成を図る必要がある。

## 2.6 結語

本章では地方圏の基盤施設整備計画を考える上で基礎となる、地方都市圏の考え方とその財政構造・地域構造の分析方法を示した。また滋賀県地域における実証分析を行い、次章以降の分析において考慮すべき情報の整理を行った。2.2では地方都市圏の財政構造分析の方法を示し、地域社会、地域経済、地方財政相互の関連関係を明らかにした。特に、移出型産業と地方財政が経済循環において基本的な役割を果たしていることから、この両者の機能を長期的に高めることのできるような基盤施設整備が重要であることを論じた。2.3では、滋賀県地域を対象にして実証分析を行い、当該地域の公共投資問題の概要を示すとともに、財政構造分析の有用性を検証した。これより滋賀県地域では、移出型産業が集積

し、財政的な自立度のある湖南地域と、財政による経済循環の維持が不可欠な湖北地域という、複数の都市圏の間での整備財源の移転が重要な課題となっていることを示した。2. 4では地方都市圏の地域構造の考え方と分析方法に関する既存の研究のレビューを行った。さらにその成果に基づいて、中心都市と周辺地域からなる地方都市圏の概念を明らかにし、その分析方法を示した。2. 5においては滋賀県地域における実証分析を行った。これにより、当該地域は中心都市と周辺地域より成る2つの地方都市圏にわけられるが、湖北地域が比較的安定した構造を持ち、湖南地域は時間的に変動が見られることがわかった。

本章では実証的なデータから地方都市圏の経済・財政構造や地域構造を明らかにしてきた。次章以降では、これらの構造に基づいてモデルの開発を行うが、逆にモデルの数理構造から本章で述べたような構造の特性が明らかにできるものと考えている。

[第2章 記号一覧]

記号：内容 （定義されている式番号）

$Z_i$	：ゾーン $i$ の中心性指標	(2.1)
$T_i$	：ゾーン $i$ の人口規模	
$P_i$	：ゾーン $i$ の電話台数	
$T_z$	：全国の人口規模	
$P_z$	：全国の電話台数	

## [第2章 参考文献]

- 1)奥村誠,吉川和広,小林潔司(1984): 地方都市圏の地域構造の変動シミュレーションモデルに関する研究,第39回年次学術講演会講演概要集第4部,土木学会, pp.11-12.
- 2)米原淳七郎(1977): 地方財政学,有斐閣, pp.116-118.
- 3)片田敏孝,広島康裕,青島縮次郎(1990): 農山村過疎地域における転出・帰還行動のモデル化に関する基礎的研究,土木学会論文集, No.419, VI-13, 土木学会, pp.105-114.
- 4)土木学会(1990): 土木工学ハンドブック・第58編国土計画・地域計画,土木学会, pp.2368.
- 5)国土庁(1977): 第三次全国総合開発計画,大蔵省印刷局, pp.22-34.
- 6)建設省(1990): 平成2年版建設白書, pp.63.
- 7)通商産業省立地公害局編(1990): 90年代の地域振興ビジョン,通商産業調査会, pp.10-13.
- 8)Auitousseau, M(1921): The Distribution of Population, A Constructive Problem, Geographical Review, Vol.11, pp.563-592.
- 9)Hoyt, H(1952): Development of Economic Base Concept, Land Economics, Vol.30, pp.82-181.
- 10)木内信蔵(1979): 都市地理学,古今書院, pp.208-211.
- 11)Alexander, John, W(1954): The Basic-Nonbasic Concept of Urban Economic Functions, Economic Geography, Vol.30, pp.246-261.
- 12)Andrews, Richard B.(1953): Mechanics of the Urban Economic Base, Land Economics, Vol.29, pp.161-167.
- 13)経済企画庁(1981): 県民経済計算,昭和50年版.
- 14)建設省(1989): 平成元年度建設白書,大蔵省印刷局, pp.58-59.
- 15)安東誠一(1986): 地方の経済学,日本経済新聞社, pp.78-94.
- 16)石弘光(1983): 財政改革の論理,日本経済新聞社, pp.169-193.
- 17)経済企画庁(1990): 平成二年版経済白書,大蔵省印刷局, pp.338-344.
- 18)前掲15), pp.127-130.
- 19)国土庁(1987): 第四次全国総合開発計画,大蔵省印刷局, pp.65-82.
- 20)前掲15), pp.167-170.
- 21)京都新聞社(1984): 滋賀年鑑昭和59年版,京都新聞社, pp.31-33.
- 22)前掲21), pp.69-76.
- 23)建設省建設経済局(1989): 地方生活圏要覧平成元年版,地域開発研究所, pp.129-131.
- 24)琵琶湖北部定住圏計画策定委員会(1980): 東北部モデル定住圏計画,滋賀県, pp.5-21.
- 25)徳田憲二(1987): 日本の企業立地・地域開発,東洋経済新報社, pp.115-121.
- 26)石原信雄(1986): 現代地方財政運営論,ぎょうせい, pp.490-494.

- 27) Christaller, W. (1933): Die Zentralen Orte in Süddeutschland, (江沢譲爾訳(1969):都市の立地と発展, 大明堂) .
- 28) Lösch, A. (1943): Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, (篠原泰三訳(1968):レッシュ経済立地論, 大明堂) .
- 29) Dickinson, Robert, E. (1964): City and Region—a geographical interpretation—, Routledge.
- 30) Berry, Brian, J. L. and William L. Garrison (1958): A Note on Central Place Theory and Range of a Good, Economic Geography, Vol. 34, pp. 304-311.
- 31) Michael, Ray, D. (1967): Cultural Differences in Consumer Travel Behavior in Eastern Ontario, Canadian Geography, Vol. 11, pp. 143-156.
- 32) 沢田清 (1978): 日本の都市圏, 古今書院.
- 33) 森川洋 (1980): 中心地論 (I, II, III), 大明堂.
- 34) 前掲10), pp. 232.
- 35) Weber, Alfred (1909): Über den Standort der Industrien, (篠原泰三訳(1986):工業立地論, 大明堂), pp. 4-5.
- 36) Greenhut, M. L. (1956): Plant Location in Theory and Practice, (西岡久雄訳(1972):工業立地—理論と実際—, 大明堂) .
- 37) Hoover, Edgar, M. (1948): The Location of Economic Activity, (春日茂男, 笹田友三郎訳(1976), 経済活動の立地, 大明堂), pp. 4.
- 38) Jacobs, J. (1969): (中江利忠, 加賀谷洋一訳(1971):都市の原理, 鹿島出版会)
- 39) 都市計画教育研究会 (1987): 都市計画教科書, 彰国社, pp. 11.
- 40) Howard, Ebenezer (1899): Garden Cities of Tomorrow, (長素連訳(1968):明日の田園都市, 鹿島出版会), pp. 84.
- 41) 前掲2), pp. 118-119.
- 42) 前掲26), pp. 559-561.
- 43) 前掲4), pp. 2377.
- 44) 前掲5), pp. 27-28.
- 45) 前掲24), pp. 31-57.
- 46) 自治省 (1990): 地方財政白書平成二年度版, 大蔵省印刷局, pp. 157.
- 47) 吉川和広 (1978): 地域計画の手順と手法, 森北出版, pp. 1.
- 48) 木村正行 (1974): システム工学基礎論, 丸善, pp. 1.
- 49) 有末武夫 (1974): 交通圏の発見, 鹿島出版会, pp. 72-73.
- 50) 吉武哲信, 樗木武 (1986): 広域圏域の設定に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, 土木学会, Vol. 9, pp. 369-376.
- 51) 橋本和重, 飯田恭敬, 高山純一 (1981): 交通圏の設定とその構造分析に関する一考察, 都市計画論文集, 日本都市計画学会, Vol. 16, pp. 289-294.
- 52) 前掲47), pp. 54-62.

# 第3章 複数都市圏への整備財源の 配分問題に関する研究

3. 1	概説	67
3. 2	整備財源配分問題の分析方法	67
3. 2. 1	定住基盤整備投資の事業効果と複数都市圏への配分方法	67
3. 2. 2	定住基盤整備投資の財政効果と地方債の役割	70
3. 2. 3	整備財源配分問題分析の全体構成	72
3. 3	複数の都市圏から構成される地域を対象とする 計量経済モデルの定式化	72
3. 3. 1	計量経済モデルの特徴	72
3. 3. 2	地域計量経済モデルの全体構成	74
3. 3. 3	地域社会セクターの定式化	76
3. 3. 4	地域経済セクターの定式化	80
3. 3. 5	地方財政セクターの定式化	84
3. 3. 6	県財政ブロックの定式化	86
3. 4	計量経済モデルの滋賀県地域への適用	91
3. 4. 1	与件事項とデータ整備	91
3. 4. 2	計量経済モデルのパラメータ推定	93
3. 4. 3	計量経済モデルの現象再現性の検証	105
3. 5	整備財源配分問題のモデル分析	105
3. 5. 1	分析にあたっての与件事項の設定	105
3. 5. 2	効果の波及経路の分析	113
3. 5. 3	整備財源の地域間配分に関する分析	117
3. 5. 4	湖北地域における整備財源の配分に関する分析	119
3. 5. 5	湖南地域における整備財源の配分に関する分析	123
3. 5. 6	地域別配分と分野別配分の組み合わせによる投資効果分析	125
3. 5. 7	財政手段による整備財源の拡大に関する分析	126
3. 5. 8	分析結果のとりまとめ	128
3. 6	結語	129
	[第3章 記号一覧]	132
	[第3章 参考文献]	135





## 第3章 複数都市圏への整備財源の配分問題に関する研究<sup>1)</sup>

### 3.1 概説

本章では、複数の地方都市圏から構成される地域を対象として、定住基盤整備のための整備財源を複数の都市圏に配分するという問題をマクロな視点から分析する。序論において述べたように、地方都市圏では既存の集積があまり大きくないため、基盤施設の整備によって地域経済のみならず地域社会も大きく変化する可能性がある。そこで整備財源の配分問題を考える際にも、地域社会と地域経済を同時にとりあげて、両者の変化についての総合的な検討を行う必要がある<sup>2)</sup>。さらに、財政力があまり小さくなく、しかも民間活力導入への期待が十分でない自治体を抱える地方都市圏においては、公共投資が地域社会・地域経済に及ぼす効果の分析のみならず、その効果の地方財政へのフィードバックである財政効果をも含めた分析が重要である<sup>3)</sup>。

まず3.2ではこのような観点に基づいて公共投資の事業効果と財政効果について考察するとともに、県財政によって結び付けられた複数の都市圏間の整備財源の配分問題に関する分析方法を明らかにする。3.3では複数の都市圏から構成される地域を対象とする計量経済モデルの定式化について説明しており、地域社会・地域経済・地方財政の相互関係をモデル化する方法を明らかにする。3.4では計量経済モデルを滋賀県地域へ適用しパラメータ推定と再現精度の検討を行っている。3.5ではこのモデルを用いて滋賀県地域を対象に整備財源配分問題に関する分析を行っている。3.6は以上の研究をとりまとめている。

### 3.2 整備財源配分問題の分析方法

#### 3.2.1 定住基盤整備投資の事業効果と複数都市圏への配分方法

基盤施設整備投資が地域社会・経済に及ぼす効果である事業効果については従来より研究の蓄積がある。<sup>3)</sup> 事業効果とは投資の結果として体現化した施設が社会資本として機能することによって生じるストックの効果と、投資活動が地域の活動に対する需要を拡大するというフローの効果を意味する。

一般に事業効果は表3-1に示すように、効率性、公平性、安定性という視点で捉えられるとされている。この3つの視点は互いに両立するとは限らない<sup>4)</sup>。図3-1は、開発投資を大きく生産基盤投資と生活基盤投資に分けてその波及メカニズムを整理したものである。前者はまず地域経済に、後者は地域社会に影響を及ぼす。効率性の観点から地域生産の増大を図ろうとすれば生産基盤投資が重要となり、安定性の観点から地域人口の年齢構成の改善や雇用機会の確保を通じて地域社会の安定を図るには、生活基盤投資の役割が大きいと考えられる。実際には、地域経済と地域社会は相互に関連関係を持っており、これを通じて事業効果は地域社会、経済全体に波及していくこととなる。このような波及過程を考慮にいれ

表 3 - 1 基盤施設整備投資の効果

効果の現れ方		施 設 効 果		連関効果
視点		直 接 効 果	間 接 効 果	
事業効果	<b>効率性</b> 資源有効配分 社会的必要充足 生活環境改善	立地条件の改善 [生産基盤投資]  生活環境の改善 [生活基盤投資]	企業立地の進展 関連業種の需要増大 地域生産の拡大 商品販売額の増大 地域資源の有効利用 雇用の増大 土地の有効利用 行政サービスの高度化	
	<b>安定性</b>  完全雇用 域際収支改善 経済成長 人口構成の改善		雇用機会の確保 地域生産の増大 (経済発展) 人口の定住化 労働力人口の増加 (域際収支の改善)	工事の 需要増加 [建設業]
	<b>公平性</b> 所得の配分改善 特定地域改善保護 (労働時間短縮) 生活環境の保護		所得増加 消費の高度化 地域格差の縮小 (他地域間の格差是正) 特定産業の保護	
	<b>財政効果</b>		直接雇用の増大 税収の増大 経常収支の減少 収支の改善 投資財源の増加 財政柔軟性の確保	公債増加  直接雇用の 拡大

て、生産基盤と生活基盤への投資配分という問題を検討しなければならない<sup>5)</sup>。

地方都市圏における公共投資の主体としては、国、県、市町村といった地方自治体が考えられるが、本研究では以下のような考察から、地方財政における県の役割が大きいことに着目し<sup>6)</sup>、県レベルでの公共投資配分問題を取りあげることとする。すなわち、①生活基盤整備のように制度的に市町村が主体となっていく事業についても、県は補助金の割当てを通じて間接的に市町村の事業量をコントロールできる。②投資能力をコントロールするための財政手段としては新規の地方税、地方債、国費や県債の補助金が考えられる。県は独自に県税、県債および市町村への県費補助金を決定できるばかりでなく、市町村債の起債や国費補助金を自治大臣に申請する窓口となっている。すなわち県はこうした財政手段をコン

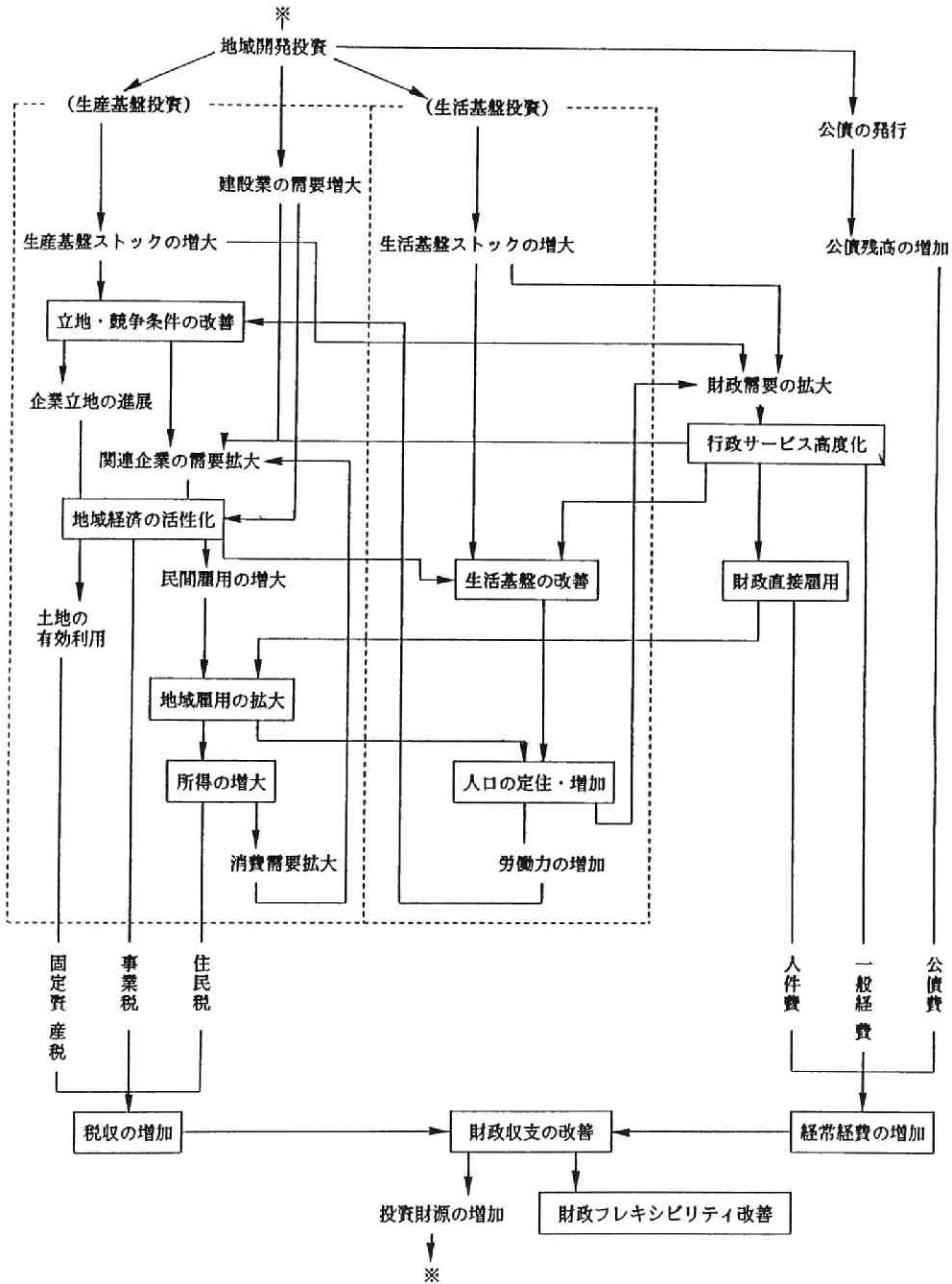


図3-1 基盤施設整備効果の波及メカニズム

トロールできる立場にある。③後に述べるように、県は複数の地方都市圏により構成されていることが多い。各地方都市圏からの税収および国からの補助金を受け取るが、歳出の多くの部分について、地域的な配分を独自に決定することができる。その際、税収の少ない都市圏あるいは地域所得が低い水準にある都市圏に対して大きなウェイトを持って配分することにより、地域所得や投資能力の再配分を行うことができる。この際、個々の地域の事業効果の達成と、格差の是正といった広域的な目的は両立するとは限らないので、整備財源の配分をめぐるコンフリクトの解明と調整が必要となる<sup>7)</sup>。

### 3.2.2 定住基盤整備投資の財政効果と地方債の役割

近年地方圏においても財政再建が叫ばれ、財政の効率化・合理化を図るために基盤施設整備投資の「財政効果」の重要性が指摘されるようになってきた。しかしながら、事業効果に比較すれば財政効果に関する研究はそれほど進展しておらず、地方財政学の分野でも「財政効果」の確固とした定義がなされているわけではない。「財政効果」の体系的な整理は今後の地方財政学の発達に待つよりほかないが、通常、開発投資の結果として経済部門から税収などを通じて財政部門へフィードバックしてくる効果を指している場合が多い<sup>8)</sup>。狭義にはこのような財政収支への効果を意味するが、広義にはさらに財政の直接雇用効果を取り上げることもある<sup>9)</sup>。

直接雇用効果とは、財政の直接雇用である公務の雇用、あるいは財政部門の経常的な支出による地域雇用創出の効果である。伝統的な地方財政学の立場に立てば、直接雇用に伴う経費を経常支出に計上し、これを投資的財源の圧迫につながるマイナスの要因とみなすことが多かった<sup>10)</sup>。しかし経常支出は一般に人件費の比率が大きく直接的な雇用効果が大きいため、特に雇用機会の不足に悩む地方圏においては、経常支出の持つプラスの側面に対する積極的な評価も必要である<sup>11)</sup>。なお、直接雇用効果は事業実施の結果として生じる効果であり、事業効果に含まれるという考え方もある。しかし、経常経費の支出限度は自治体の財政基盤と密接な関係がある。このため直接雇用効果を財政のフィードバック効果から切り離して検討することは不可能であり、本研究では直接雇用効果を財政効果として取り上げることとした。

以上述べたように地方開発投資の効果として事業効果、財政効果という2つの効果があるが、これらは必ずしも両立しない。財政収支の改善を図ることは、地方自治体にとって重要な政策目標であるが、事業効果と財政効果を同列に並べて議論できるわけではない。いわば、財政収支は基盤施設整備を推進する上での制約条件であるが、あくまでも財政収支の改善を自己目的化せず、弾力的な運営を行いながら、効率的、公平的、安定的な事業効果の創出をめざして基盤施設整備の投資戦略を検討しなければならない。

基盤施設整備は地方債を利用して行う場合が多く、その量を決定することは財政収支と密接な関係がある<sup>12)</sup>。その運用に当たっては、財政収支にどのような弾力性を持たせるかによって異なった考え方が可能である。まず、収支均衡論の

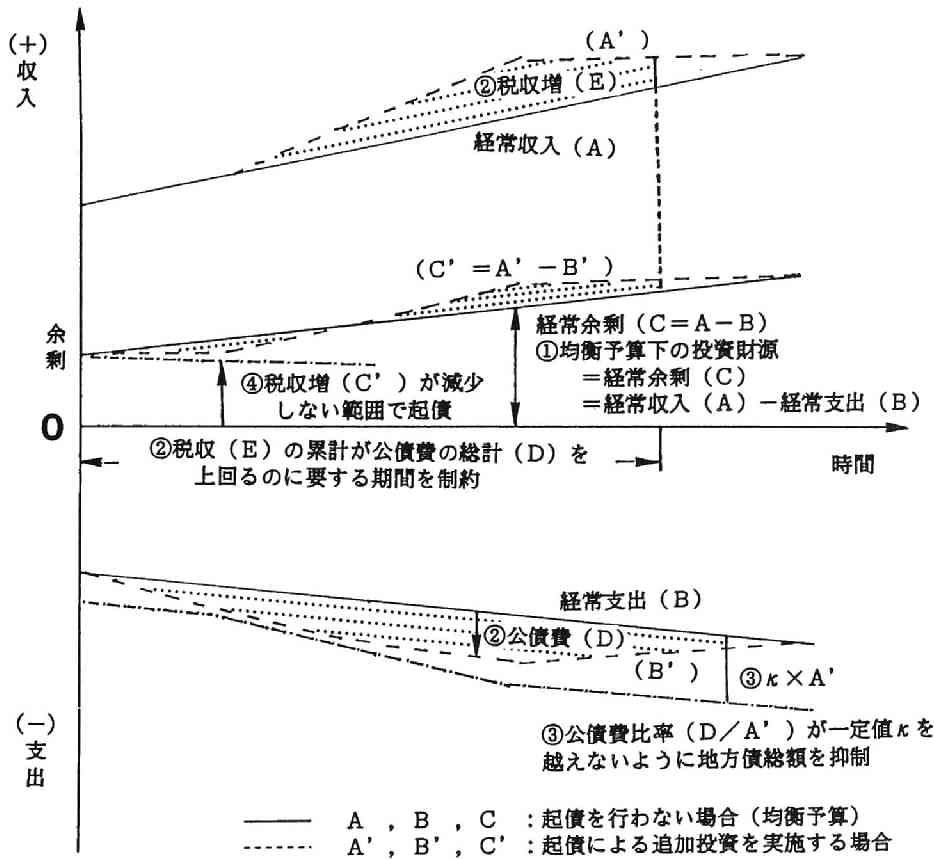


図 3-2 起債における財政弾力性の考え方

立場がある。これは、住民から強制的に徴収した租税は無駄なく財政支出に充当すべきであるという古典派的な考え方に基づくもので、図3-2①のように公共投資は経常余剰の範囲内で行われ、地方債の発行は許されない<sup>13)</sup>。

これに対して、基盤施設が長期間にわたってその効果を発揮するという点に着目すれば、世代間および地域への転出入者との負担の公平性を確保するために、建設地方債による投資財源の調達が正当化される。これによれば公債費の将来における負担は、現世代が先行的に整備したストックに対する対価であると考えられる<sup>14)</sup>。しかし起債による追加的な投資は、将来の世代が享受できる公共サービスの内容を現世代が限定するという側面を有しており、財政フレキシビリティ確保の立場から起債額の決め方にはいくつかの考え方がある。

第1の考え方は、図3-2②のように、起債による公債費の増分が、投資によって期待される税金の増分を越えてはならないとする考え方である<sup>15)</sup>。この方法は直観的には受け入れやすいが、条件を満足させるべき期間の決め方によって起債額が大きく変わり得ること、起債時点での長期的な予測を必要とすること等の問題がある<sup>16)</sup>。第2の考え方は地方債総額あるいは公債費に制約を設けるもの

である。例えば石原は、図3- 2③のように公債費を歳入の4～5%程度に抑制すべきであるという考え方を提案している<sup>17)</sup>。第3は計画期間全体を通じて経常余剰を減少させないという動的な条件を課す方法である(図3- 2④)<sup>18)</sup>。いずれの考え方にも長短があり、地域の実状にあった考え方を選ぶことが重要である。特に、過疎地域のように経済的に弱体であり経常支出が積極的な役割を果たしている地域では、開発投資が税収増加につながるとは限らない。

### 3.2.3 整備財源配分問題分析の全体構成

以上の考察から本研究では定住基盤整備のための望ましい投資のあり方を求める問題を以下のような3つの問題に整理して分析を行うこととする。

- ①各地方都市圏において、生活基盤投資、生産基盤投資のもたらす事業効果を比較し、効率的な分野別配分を求める問題
- ②県が複数の地方都市圏に財源をどのように配分するかという地域別投資配分の問題
- ③地方債の起債にともなう事業効果と財政効果のトレード・オフの問題

このうち、①②の問題は相互に密接に関連している。つまり、①の問題を考えるためには都市圏ごとの整備財源の大きさが与えられている必要があり、②の問題の分析結果を必要とする。同時に、①の問題を検討しなければ、各都市圏から得られる県の税収を決めることができず、②の問題の分析が不可能となる。そこでこの2つの問題は同時に分析する必要がある。ただしシミュレーション分析を実施する上では、操作変数が多くなるので、3. 5で詳述するようにまず分散分析を実施して、影響力の大きい変数を明らかにする。そして変数の組み合わせを減らしながら、望ましい投資案を求めていくという方法を開発している。

一方、③の問題は事業効果と財政効果との調整に重点があり、世代間の公平性と言うように長期的な視点からの分析を必要とする。そこで、①②の分析結果をふまえて、より長期的なシミュレーション分析を実施し、検討を行うこととする。

次節では、これらのシミュレーション分析に用いるための計量経済モデルの作成を行う。

## 3. 3 複数の都市圏から構成される地域を対象とする

### 計量経済モデルの定式化<sup>19)</sup>

#### 3.3.1 計量経済モデルの特徴

定住基盤整備のための公共投資が地域社会・地域経済に及ぼす事業効果と、さらに地方財政にフィードバックする財政効果を定量的に把握するために、計量分析が必要である。地域の種々の現象、特に経済現象を扱うのに適しているものとして、計量経済モデル、産業連関モデル、システムダイナミクス等の計量モデルが開発されてきている<sup>20)</sup>。

計量経済モデルは、家計・企業・公共部門といった経済主体の活動量の時間的な変化を定量的に記述するための方程式モデルであり、過去の統計データに基づいてその構造パラメータの同定と適合度の検定を行う。さらに政策を外生変数と

して与えてシミュレーションを行うことにより効果の予測を行うことができる。当初、国家レベルの経済政策分析のために開発されたものであるが、1960年代における統計的推定・検定理論の発展、統計データの体系的な蓄積およびコンピュータの急速な発展によって、種々の政策分析のために広く用いられるようになった。わが国においても、1960年代後半から都道府県レベルの政策分析への適用が見られるようになり、多くの府県ではフレームワーク設定のためのモデルとして用いている<sup>21)</sup>。

産業連関モデルは、産業部門間の相互依存関係を表す産業連関表を用いて、将来における各製品・サービスに対する需要が与えられたときに、それに見合う各製品・サービスの生産額を求めるためのモデルである。こうして求められる将来の産業構造から、基盤施設や雇用量、輸送量、環境へのインパクトなどの予測を行うことができる。さらに、地域間の取引を考慮した地域間産業連関分析も開発されており、交通施設のインパクト分析や需要分析のために用いられている。産業連関分析では、地域の技術構造を表す投入係数や交易係数が時間的に安定しているという仮定が必要である。また、産業連関表を作成するためのデータが膨大になるという問題があり、都道府県レベル以下の分析に適用することは困難である<sup>22)</sup>。

システムダイナミクスは、Forresterによって開発された手法であり、計量経済モデルと類似の問題意識のもとで用いられる。統計解析に基づかずに自由にシステムを構築する点に特徴があり、過去に例がない政策の影響効果や大きな社会的変化が想定されるような場合のシミュレーションにも用いることができる。システムダイナミクスでは、構成要素をフローとストックとして整理し、その間の多重のフィードバックループを用いてシステムを構成する。時間遅れや非線形性を表現することも可能である。ただし、この柔軟性が、同時に恣意的になりやすいという問題点にもなっている<sup>23)</sup>。実際、長期的な予測や過去に例がない政策の効果分析などに用いられているが、構造が比較的把握しやすくデータも揃っている場合には計量経済モデルが用いられることが多い。

本研究では、社会・経済・財政の各主体間の関連関係を表現するのに適しており、公共投資の効果分析のための手法として確立している計量経済モデルを用いることとする。ただし、地方都市圏においては、第2章で述べたような地方財政と地域社会・地域経済の関連を表現する必要があり、都市圏の中の経済活動の水準を経済モデルとして表現するばかりでなく、他の都市圏との財・サービスの移動や都市圏における経済主体の数の増減などをモデル化する必要がある。そのため、モデルの定式化にあたっては、重力モデルなどの交通モデル、および立地行動を表現する土地利用モデルに関する研究成果を積極的に取り入れることとする。以下では、まず地域計量経済モデルの基本的な考え方について述べる。ついでモデルの全体構成について説明し、さらに地域社会セクター、地域経済セクター、地方（市町村）財政セクターの各内容について詳述していくこととする。



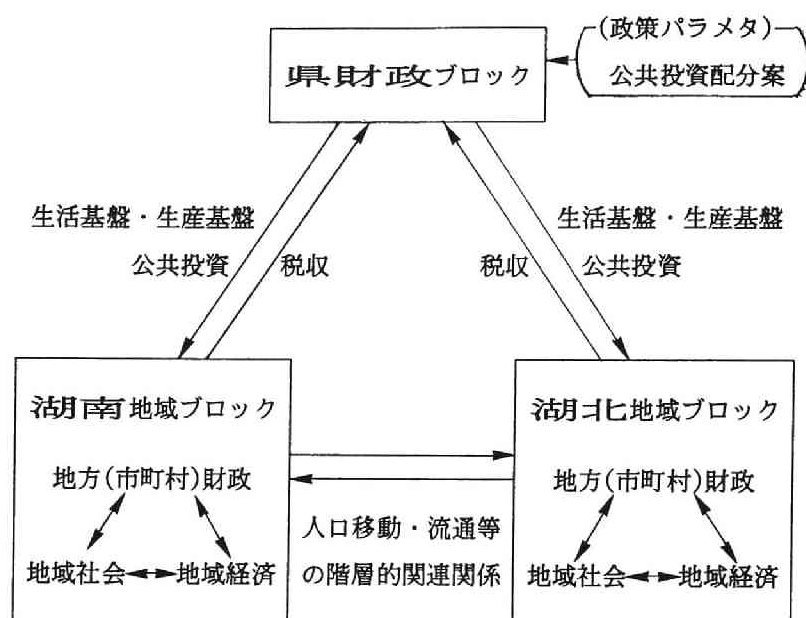
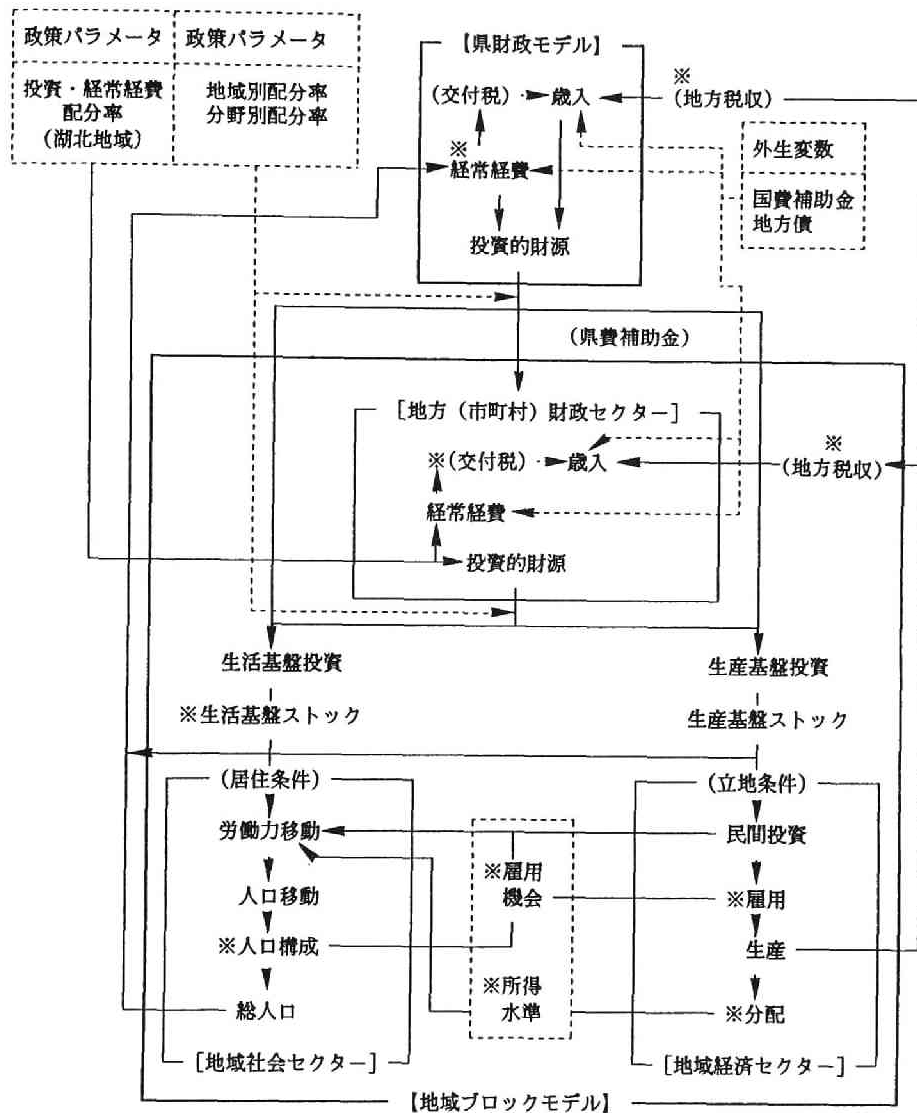


図 3 - 3 地域計量経済モデルの全体構成

### 3.3.2 地域計量経済モデルの全体構成

地域計量経済モデルは当然のことながら集計的にとらえた経済量を用いて地域経済をモデル化するわけであるが、分析の対象とする地域を小さくしようとすればするほど、地域経済の構造を安定的にとらえることが困難になってくるといふ問題点がある。したがって、地域計量経済モデルを用いて地域整備問題を分析しようとする場合、市町村というような細かい分析単位を用いることは得策ではなく、集計的な経済量を用いてもさしつかえのないような単位でモデル化を行う必要がある。そこで、第2章で述べたように、地方都市圏というまとまりを単位として地域ブロックごとにモデル化を行うこととする。3.2でのべたように、県はこれら複数の地方都市圏から税金を得て各都市圏への公共投資を行っている。この財源の再配分機能を通して、広域的な視点から地方都市圏間の是正や協調的な発展を図ることになる。このような県財政の機能を県財政ブロックとして定式化し、複数の地域ブロックをつなぐものとして位置づける。

第2に地方都市圏では、前節で述べたように経済現象だけではなく人口構成の変動や人口移動を明示的に取り扱う必要があることから、本研究では地域経済の動向を記述する地域経済セクターと、地域人口の変動を記述する地域社会セクターを人口移動モデルを通じて連動させることにより、上述の課題を達成することとした。また地方都市圏では財政基盤が脆弱な場合が多く、これが地域における基盤整備の遅れの原因になっており、地域経済の発展に伴って地方財政がその財政力を確保できるかという財政効果の分析も重要である。そのため市町村の財政部門を地方財政セクターとして内生化することとする。



※印は、本研究でとりあげた評価項目を示す。

図3-4 地域計量経済モデルの主要な関連関係

以上のような考察に基づき地域計量経済モデルを定式化するが、以下では適宜、対象地域である滋賀県地域を例として説明する。

図3-3に示すように地域計量経済モデルは、「湖北地域ブロック」、「湖南地域ブロック」という2つの地域ブロックにより構成され、各地域ブロックは地域社会・地域経済・地域財政という3つのセクターによって構成されている。さらに、2つの地域ブロックは人口移動、商業取引による財の流れを通じて相互に関連関係がある。また、県財政ブロックはこの2つの地域ブロックを統合する役割を果たしており、各地域ブロックのアウトプットである「県財政の税收」をイン

プットとして県の投資配分を政策的に決定し、これを再び各地域ブロックへ送るという中枢的な役割を果たしている。各地域ブロックでは、まずこの県の投資配分をインプット情報として、市町村レベルの投資額を含めた各ブロック内の生産・生活基盤投資総額を求める。生活基盤投資は、図3-4に示すように各ブロック内の住宅建設や都市の生活基盤施設の整備に影響を与えることとなる。地域社会セクター内で求まる地域人口・労働力は、地域経済セクターの生産水準や設備投資水準に影響を及ぼすしくみになっている。一方、生産基盤投資は民間設備投資に影響を与え、最終的に地域における雇用水準や所得水準に影響を及ぼすこととなる。また、地域の雇用水準や所得水準は各地域ブロック内の生活基盤施設の整備水準とともに地域間人口移動量を決める重要な要因となる。このように、地域社会セクターと地域経済セクターは労働力の提供・雇用の提供という観点から相互に影響を及ぼし合う構造になっている。

### 3.3.3 地域社会セクターの定式化

地域社会セクターは、地域の人口の変化と、それに伴う住宅需要の変化を説明するモデルである。地方都市圏の場合、若年層の社会転出が問題となっている場合が多く、地域社会の維持・発展を図るためには、地域雇用を拡大すると同時に地域の都市的魅力的創出を図り若年層の社会転出をいかにくい止めるかが重要となる。また、年齢別人口構成のアンバランスや高齢化といった質的な問題も、地域整備を検討するにあたって重要な問題となってくる。以上の点を考慮して以下の2点に特に配慮して定式化を行う。すなわち、①地域間人口移動のメカニズムを内生化すること、②地域人口を年齢階層別にdisaggregateすることである。

地域間人口移動(migration)の問題は人口学の分野において従来より論争が続いている難しい問題であり、依然人口移動を説明し得る理論的基礎は確立されていないのが実情である。しかしながら、過去の研究では人口移動が労働移動の結果として起こると考え、労働力移動のメカニズムを就業機会の差異、所得格差、都市の魅力格差により説明している場合が多い<sup>24)</sup>。本研究においても従来の研究で採用されてきた考え方にもとづいて労働力移動モデルを作成するが、労働力人口の移動は、労働力人口が従業先としてどの地域を選択するかという行動の結果であると考え、このような選択行動のメカニズムを表現できるモデルを用いる。ここでは、計量経済モデルがマクロな経済量を扱っていることから、集計的な説明変数を取扱うことのできる行動モデルとして集計ロジットモデルを用いることとした。この際、新規に就業する年齢層とその他の年齢層では移動行動のメカニズムが異なると考えられることから<sup>25)</sup>、新規就業者の移動関数とその他の転職による労働力の移動関数に分けて定式化を行う。従業地選択行動の説明要因として、地域内と他地域の所得水準、就業機会、生活基盤整備水準の差を取り上げる。

転出労働力を求めるために、地域内に現在居住している労働力人口が、地域内に居住し地域内で従業するか、他地域に転出して他地域で従業するか、あるいは地域内に居住して他地域に通勤するかという選択を行うと考え、その行動をモデル化すると以下ようになる。

$$MV = V_{-1} \frac{\exp[f(LA, Y, K_{gh}, K_{gc})]}{\sum_1 \exp[f(LA, Y, K_{gh}, K_{gc})]} \quad (3.1)$$

$$MR = LS_{-1} \frac{\exp[f(LR, Y, K_{gh}, K_{gc})]}{\sum_1 \exp[f(LR, Y, K_{gh}, K_{gc})]} \quad (3.2)$$

ここに、MVは流出新規労働力、MRは流出転職労働力である。V、LSは新規労働力人口と労働力人口で、式(3.13)、(3.12)で定義される。LA、LRは新規就業機会、転職就業機会で、式(3.17)、式(3.18)で与えられる。Yは地域総分配所得、K<sub>gh</sub>、K<sub>gc</sub>は住宅関連、都市計画関連の社会資本ストックである。

一方、地域外からの労働力の流入量も同様の考え方で求めることとするが、地方圏への労働力の流入は、そのほとんどがUターンやJターンによるものであり、当該地域と全く関係がなかった人がその地域の魅力にひかれて移動をするという例は多くない<sup>36)</sup>。そこで、過去当該地域から他府県に転出した転出者を潜在人口としてプールし、この中から当該地域に再び転入する労働力を同じく集計ロジットモデルにより推計することとした。

$$NV = v_{-1} \frac{\exp[f(LA, Y, K_{gh}, K_{gc})]}{\sum_1 \exp[f(LA, Y, K_{gh}, K_{gc})]} \quad (3.3)$$

$$NR = l_1 \frac{\exp[f(LR, Y, K_{gh}, K_{gc})]}{\sum_1 \exp[f(LR, Y, K_{gh}, K_{gc})]} \quad (3.4)$$

ここに、NVは流入新規労働力、NRは流入転職労働力である。v、lは式(3.16)、(3.15)で定義される転出者新規労働力と転出者労働力人口である。

ここで求まる労働力の移動量に扶養率 $\xi_m$ を乗じることにより年齢別人口の社会移動量を算定する。なお、流入人口は地域内に居住し、地域以外へ通勤する労働力の増加からも影響を受ける。

$$M_m = \xi_m MV + \xi_m MR \quad (3.5)$$

$$N_m = \xi_m NV + \xi_m (NR + \Delta CR) \quad (3.6)$$

ここに、M<sub>m</sub>、N<sub>m</sub>は年齢階層別の流出、流入人口、CRは式(3.20)により求められる他の都市圏への通勤人口で、 $\Delta CR$ はその変化分を表している。

つぎに、自然増減による地域の人口構成の変化は、地域人口推計法として定着しているcohort-survive法を用いる<sup>27)</sup>。1年間の出生人口および死亡人口は以下のように計算できる。

$$-R_0 = \frac{1}{5} \sum_m \alpha_m Pf_{-1m} \quad (3.7)$$

$$R_m = \frac{1}{5} \beta_m P_{-1m} \quad (3.8)$$

ここに、 $-R_0$ 、 $R_m$ はそれぞれ出生人口とm年齢階層の死亡人口である。

$Pf_{-1m}$ は1期前のm年齢階層の女性人口、 $\alpha_m$ 、 $\beta_m$ は出生率と死亡率である。

地域の年齢階層別の地域人口  $P_m$  と総人口  $P$  は以下のように求められる。

$$P_m = P_{-1m} - R_m - M_m + N_m \quad (3.9)$$

$$P = \sum_m P_m \quad (3.10)$$

労働力人口  $LS$  は人口の年齢別構成の他に所得水準や消費水準によっても変化すると考えられる。そこでまず、年齢構成から最大労働力人口  $L$  を考え、このうちの一部が実際に就業するものとする。この実質の就業率は、所得水準および消費水準の関数として与えることとする。

$$L = \sum_m \gamma_m P_m \quad (3.11)$$

$$LS = L \cdot f(Y/E, C/P) \quad (3.12)$$

ここに、 $\gamma_m$  は  $m$  年齢階層の労働力化率、 $Y/E$  は従業者 1 人あたりの分配所得、 $C/P$  は人口 1 人あたりの家計消費額である。

新規就業人口は、15歳から29歳までの人口に年齢階級別の労働力化率を乗じて求めることとする。

$$V = \sum_m \gamma_m P_m \quad (3.13)$$

なお、これらの計算は地域外へ流出した人口のプールについても同様に行われる。年齢階層別転出者人口プール  $p_m$ 、転出者労働力  $l$ 、転出者新規労働力  $v$  はそれぞれ以下の式で与えられる。

$$p_m = (1 - \frac{1}{5}\beta_m)p_{-1m} + M_m - N_m \quad (3.14)$$

$$l = \sum_m \gamma_m P_m \quad (3.15)$$

$$v = \sum_m \gamma_m P_m \quad (3.16)$$

一方、新規就業人口に対する就業機会は地域内の全従業人口の前期からの増減分に、退職人口を加え合わせたものとしている。また転職者の求職は、新規就業に比べて困難な場合が多いと考えられる。そこで転職者に対する就業機会は、新規就業機会に、新規労働力の流出分を加え、流入分と新規就職者数を差し引いた値として求めることとする。なお、退職人口は年齢別人口に退職率  $\delta_m$  を乗じて求めることができる。

$$LA = E - E_{-1} + Lo \quad (3.17)$$

$$LR = LA - V + MV - NV \quad (3.18)$$

$$Lo = \sum_m \delta_m P_{-1m} \quad (3.19)$$

ここに、 $LA$  は新規就業機会、 $LR$  は転職就業機会、 $Lo$  は退職人口である。

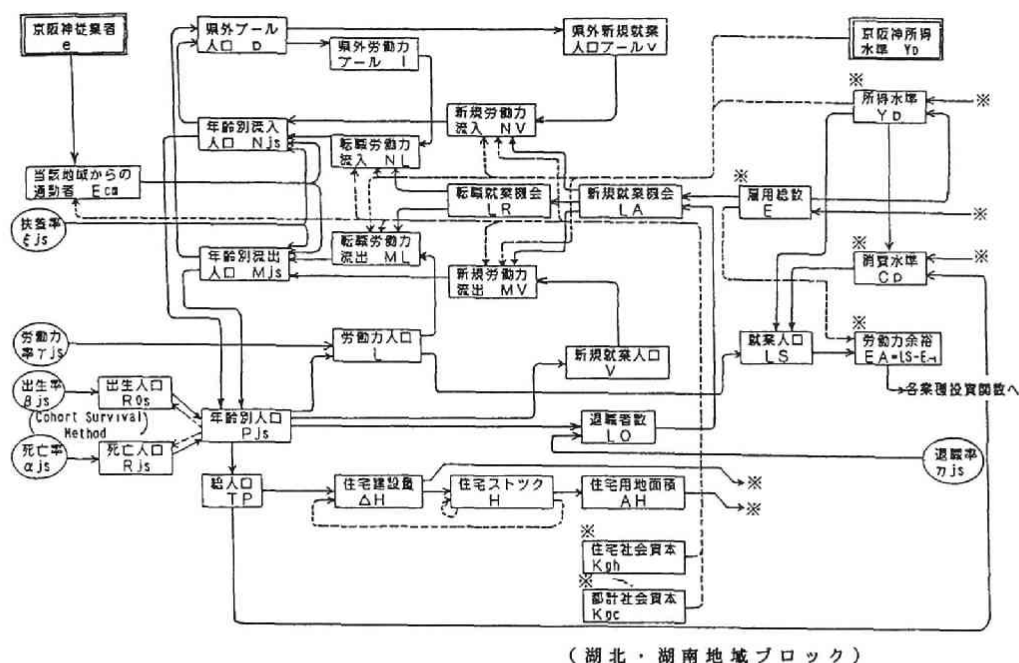


図 3-5 地域社会セクターの構成

さらに、湖南地域では京阪神都市圏への通勤者の増加が著しいが、このような通勤者数については、京阪神都市圏における従業者が生活基盤整備水準を考慮して居住地域を選択するという住み替え行動を、集計ロジットタイプの関数としてモデル化することとした。説明変数は、生活基盤の社会資本ストック量を用いる。

$$CR_j = EO \frac{\exp[f(Kgh_j, Kgc_j)]}{\sum_i \exp[f(Kgh_i, Kgc_i)]} \quad (3.20)$$

ここに、CRは他都市圏への通勤人口、EOは京阪神都市圏の総従業人口である。

また地域社会セクターには、住宅建設量の推計モデルを内蔵している。住宅の建設量は人口の増加に対応して定まると考えられる。住宅ストックは定義式で、住宅用地も簡単な回帰式で求めることができる。

$$\Delta H = \Delta H(H_{-1}, P - P_{-1}) \quad (3.21)$$

$$H = \zeta H_{-1} + \Delta H \quad (3.22)$$

$$AH = AH(H) \quad (3.23)$$

ここに、Hは住宅ストック、ΔHはその建設量、AHは住宅用地面積である。 $\zeta$ はストックの残存率を表している。

以上の地域社会セクターの構成図を図3-5に示している。

### 3.3.4 地域経済セクターの定式化

地域経済セクターは、公共投資が地域経済・地域所得に及ぼす影響を把握するためのセクターである。そして、その波及メカニズムを、図3-6に示すように社会資本のストック形成・民間投資・民間資本形成・雇用・生産・分配所得形成という流れでとらえている。地域経済活動をこのような因果関係でとらえることは従来の研究でも行われており<sup>28)</sup>、決して目新しいものではないが、本研究では、地域経済構造に地域的な特殊性が見られる地方都市圏を対象としているため以下の点に特に配慮することとした。

すなわち、製造業に関しては、地域の産業がある特定の業種にかたよっていたり、ある業種の誘致を行う場合地元の下請企業をいかに育成させるかが問題になってくることを配慮し、業種を立地業種・下請け企業などの関連立地業種・その他の業種というふうに分類することとする。なおこの製造業の分類の考え方については3.4において詳述している。また、建設業では公共投資の連関効果の占める割合がたいへん大きいことから、建設業の生産額の説明変数として公共投資額を取り入れることとした。また、流通業をはじめとする第3次産業に関しては、地域ブロック間、あるいは対象地域外との関連関係が重要になってくる。取引上、地域間に格差が存在し、それが原因となって地域経済の低迷が生じている場合も多いと考えられる。そこで、本研究では対象地域に大きな影響を与える他の地域を1つの仮想的ゾーンとして取り扱い、地域間の関連関係をこの域外ゾーンを加えてグラビティモデルで表現する。さらに財政の直接雇用や財・サービスの直接購入の影響を見るために、第3次産業の生産関数・雇用関数に財政の経常支出額を取り入れることとした。

#### (1)第1次産業部門の定式化

まず、第1次産業の定式化について述べる。農林水産業の雇用は高齢者によって支えられており、今後大きく伸びることは考えにくい。兼業化の進行によって雇用量は少しずつ減っている状態にある。この兼業化の進展を予測するために、第1次産業の所得水準と第2次・第3次産業の所得水準との差で与えられる所得格差と、前期の農業用地面積、および最大労働力人口から第2次・3次産業従業人口を差し引いた労働力余裕を用いてモデル化を行う。

$$E1 = E1(Y1/E1_{-1} - Y23/E23_{-1}, A1_{-1}, L - E23_{-1}) \quad (3.24)$$

ここに、 $E1$ 、 $Y1$ は第1次産業の従業人口、分配所得である。 $Y23/E23_{-1}$ は前期の第2次・第3次産業の従業人口1人あたりの分配所得、 $A1$ は農地面積である。

生産関数は、従業人口、農地面積、農林水産社会資本ストックおよび全国の労働生産性を説明変数とした。この生産額より分配所得を求めることができる。

$$O1 = O1(E1, A1, K_{ga}, ZO1/ZE1) \quad (3.25)$$

$$Y1 = Y1(O1) \quad (3.26)$$

ここに、 $O1$ は第1次産業生産額、 $K_{ga}$ は農林水産社会資本ストック、



$Z_{01}/Z_{E1}$ は全国の第1次産業従業人口1人あたりの生産額である。

また、農用地供給関数には、農林水産部門の社会資本ストック、住宅用地面積、工業用地面積をそれぞれ説明変数として用いた。

$$A1 = A1(K_{ga}, AH + A2) \quad (3.27)$$

## (2) 第2次産業部門の定式化

ついで製造業の投資関数、雇用関数、生産関数、および、所得分配関数の定式化について述べる。投資関数の説明変数としては、前期生産額と全国の需要を表す全国の製造品出荷額というその業種の成長力に関わる変数、道路部門と産業部門の社会資本ストック、および地域における労働力の供給量を取り上げる。また、関連立地業種については、立地業種との関連を表すために立地業種の前期における生産額も説明変数に含めることとする。

$$I2_k = I2_k(O2_{k-1}, ZO2_k, K_{gr}, K_{gi}, Ls/E_1) \quad (3.28)$$

ここに、 $I2_k$ 、 $O2_k$ は製造業 $k$ 業種の民間投資額、生産額で、 $ZO2_k$ は同業種の全国生産額である。 $K_{gr}$ 、 $K_{gi}$ はそれぞれ道路部門、産業部門の社会資本ストックである。

この民間投資の量をもとに民間ストックが定義式により求められる。また、それに応じて工業用地の需要量が定まるものと考えた。

$$K2_k = \zeta K2_k + I2_k \quad (3.29)$$

$$A2 = A2(\sum_k K2_k) \quad (3.30)$$

ここに、 $K2_k$ は製造業 $k$ 業種の民間ストック、 $A2$ は工業用地面積である。

雇用関数については、説明変数に前期民間ストック、前期従業者数、またこれらの比から求まる労働生産性、地域人口セクターから得られる労働力人口および、全国の労働生産性などを取り入れる。

$$E2_k = E2_k(K2_{k-1}, E2_{k-1}, LS, E_1, ZK2_k/ZE2_k) \quad (3.31)$$

ここに、 $ZK2_k/ZE2_k$ は製造業 $k$ 業種の全国の従業人口1人あたりの民間ストックである。

生産額は雇用水準と民間ストックから定まるものと考え、コブ＝ダグラス型の生産関数を設定する。その生産額から分配所得が求められる。

$$O2_k = \theta_k E2_k^{\alpha_k} K2_k^{1-\alpha_k} \quad (3.32)$$

$$Y2_k = Y2_k(O2_k - I2_k) \quad (3.33)$$

ここに、 $\alpha_k$ 、 $\theta_k$ は未知パラメータである。

建設業部門の雇用は、労働需給の状況によって大きく変化するという特性がある。そこで、建設業生産額のほかに労働力余裕を表わす変数を説明変数として用



いることとする。

$$E_c = E_c(O_c, LS, E_{-1}) \quad (3.34)$$

ここに、 $E_c$ 、 $O_c$ は建設業の従業人口、生産額である。

建設業の生産額は建設需要により定まると考えられる。これを、住宅の建設、第2次産業の民間投資額、公共投資額を用いて説明することとする。また、生産額より分配所得が求められる。

$$O_c = O_c(\Delta H, \sum_k I2_k, G) \quad (3.35)$$

$$Y_c = Y_c(O_c) \quad (3.36)$$

ここに、 $Y_c$ は建設業分配所得、 $G$ は公共投資総額である。

### (3)第3次産業部門の定式化

第3次産業は、小売業、卸売業、その他の第3次産業に分けて定式化するが、3つの業種とも生産額（販売額）は需要によって定まり、その生産規模に対応する従業者を雇用すると考えて、需要関数と生産関数および雇用関数の推定を行った。

小売業への需要すなわち消費は、所得の関数と見なすのが通例である<sup>29)</sup>。そこで、域外通勤者の所得と財政からの移転を含めた税引き後の総所得を、域内総人口で割って求めた所得水準と、全国の消費水準を説明変数として用いることとする。

$$C = P \cdot c(Y_{-1}(1-t)/P, ZC/ZP) \quad (3.37)$$

$$Y = Y1 + \sum_k Y2_k + Y_c + \sum_k Y3_k + Y_o + Y_r \quad (3.38)$$

ここに、 $C$ は家計消費額、 $t$ は税率、 $ZC/ZP$ は全国の人口1人あたりの家計消費額である。 $Y_o$ は域外通勤者所得、 $Y_r$ は財政からの移転所得である。

この消費需要を重力モデルにより地域別に配分して小売業の生産額を求める。両地域とも、消費される財は湖北地域・湖南地域・京阪神のいずれかから購入するものと考え、購入先を選択する際の魅力度としては前期の小売業生産額をとりあげる。なお、県外の消費者が当該地域において財を購入することは考えない。また、この生産額を用いて分配所得が求められる。

$$O3a = \sum_i C_i \frac{f(O3a_{1j}, d_{ij})}{\sum_i f(O3a_{1i}, d_{ii})} \quad (3.39)$$

$$Y3a = Y3a(O3a) \quad (3.40)$$

ここに、 $O3a$ 、 $Y3a$ は小売業販売額と分配所得、 $d_{ij}$ は地域間の時間距離である。

小売業では、この生産額の規模に応じて雇用を決定していると考えられる。主婦層を中心とするパートタイマーなどの採用が多いため、労働需給の影響はあまり

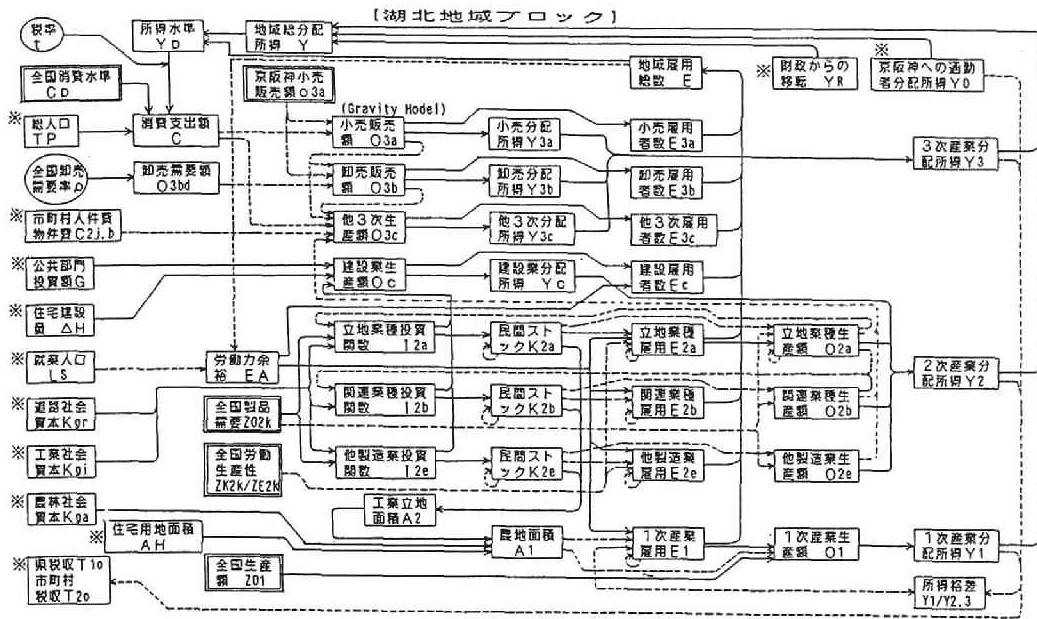


図 3-6 地域経済セクターの構成 (湖北地域ブロック)

受けないと考えて<sup>30)</sup>、生産額を用いて雇用関数を定式化する。

$$E3a = E3a(O3a) \quad (3.41)$$

ここに、 $E3a$ は小売業従業人口である。

卸売業への需要は小売業の規模や第2次産業の出荷額に関係するが全国の卸売販売額の推移とも連動していると考えられる。

$$O3bd = O3bd(O3a, \sum_k O2_k, ZO3b) \quad (3.42)$$

ここに、 $O3bd$ は発地ベースの卸売業需要額、 $ZO3b$ は全国の卸売業販売額である。

この発地ベースの需要を重力モデルで地域別に配分して生産額を求め、それより分配所得と雇用量を求める考え方は小売業の場合と同じである。

$$O3b = \sum_i O3bd_i \frac{f(O3b_{-1j}, d_{ij})}{\sum_i f(O3b_{-1i}, d_{ii})} \quad (3.43)$$

$$Y3b = Y3b(O3b) \quad (3.44)$$

$$E3b = E3b(O3b) \quad (3.45)$$

ここに、 $O3b$ 、 $Y3b$ 、 $E3b$ は卸売業の販売額、分配所得、従業人口である。

その他の第3次産業への需要は、地域内の経済活動量の全般的な水準によって影響を受けているほか、財政の直接雇用の効果も見逃すことはできない。そこで、

地域内の消費額と第2次産業の全生産額および小売・卸売業の販売額、および地方財政の経常経費によって説明することとする。

$$O3c = O3c(C, \sum_k O2_k, O3a, O3b, C2) \quad (3.46)$$

ここに、 $O3c$ はその他の第3次産業生産額、 $C2$ は市町村の経常経費である。

所得分配関数と雇用関数は、小売業・卸売業と同様に定式化する。

$$Y3c = Y3c(O3c) \quad (3.47)$$

$$E3c = E3c(O3c) \quad (3.48)$$

以上で定式化した地域経済セクターの構成は図3-6の通りである。

### 3.3.5 地方財政セクターの定式化

地方財政セクターは各地域ブロックの市町村の財政を内生化し、その公共投資能力の変化を予測する部分であり、財政効果の把握のために重要な役割を持っている。その構造は図3-7に示すようである。

まず、自主的な財源として、各市町村の税収  $T2o$  を地域内の生産額と住民の所得水準から推定する。

$$T2o = T2o(O1 + \sum_k O2_k + Oc + \sum_k O3_k, Y) \quad (3.49)$$

このほかの財源としては、地方交付税額、地方債の発行額、県財政ブロックのアウトプットである県からの補助金、およびシナリオとして外生的に与える国からの補助金があり、これらを加える定義式により歳入を予測する。

$$T2 = T2o + T2x + T2s + T2k + T2n \quad (3.50)$$

ここに、 $T2$ は市町村の歳入、 $T2x$ は地方交付税、 $T2s$ は地方債発行額、 $T2k$ は県から市町村への補助金、 $T2n$ は国から市町村への補助金である。

このうち地方交付税額は、実際においては地方財政計画で示された財政規模を維持するために必要な補填額をもとに計算されている<sup>31)</sup>。ここでも、前期の歳入と経常経費、および市町村税を用いて地方交付税額を推定する。

$$T2x = T2x(T2_{-1}, T2o, C2) \quad (3.51)$$

地方債の発行額は外生的に与えられる政策変数であるが、これによって地方債の残高と償還費が内生的に変化してくる。その関係は以下のように表わされる。

$$T2t = T2t(T2t_{-1}, T2s) \quad (3.52)$$

$$C2r = C2r(T2t_{-1}) \quad (3.53)$$

ここに、 $T2t$ は地方債残高、 $C2r$ は地方債償還費である。

一方、経常経費は住民に対する日常的な行政サービス、社会資本の維持や地方債の返済にあてられる部分が多いことから、地域人口、社会資本のストック量と地



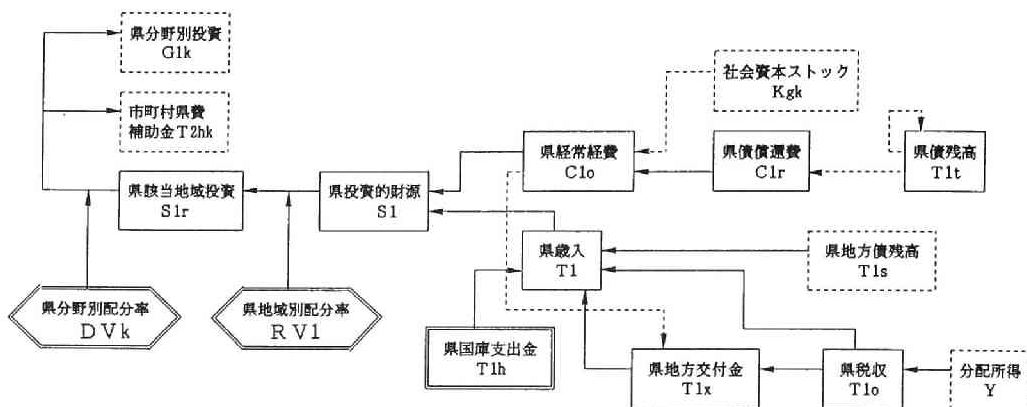


図 3-8 県財政ブロックの構成

なお地方財政セクターでは、この市町村の公共投資額に加えて県と国の公共投資額を用いて、社会資本ストックの変化を予測する。

$$K_{gk} = \zeta K_{gk-1} + G_{2k} + G_{1k} + G_{0k} \quad (3.57)$$

ここに、 $K_{gk}$ は種類別の社会資本ストック量、 $\zeta$ はストックの残存率、 $G2k$ 、 $G1k$ 、 $G0k$ は市町村、県、国の種類別公共投資額である。

### 3.3.6 県財政ブロックの定式化

県財政ブロックの構造は図3- 8に示す通りであり、市町村財政の場合と同様に考えている。すなわち、国からの補助金および地方債の発行高をシナリオとして外生的に与えた上で、各地域ブロックからの税収、地方交付税、経常経費をそれぞれ内生的に推定し県の投資能力を予測する。

$$\mathbf{T1o} = \mathbf{T1o}(\mathbf{O1} + \sum_k \mathbf{O2}_k + \mathbf{Oc} + \sum_k \mathbf{O3}_k, \mathbf{Y}) \quad (3.58)$$

$$Tl = Tl_o + Tl_x + Tl_s + Tl_n \quad (3.59)$$

$$T1x = T1x(T1_{-1}, T1o, C1) \quad (3.60)$$

$$T1t = T1t(T1t_{-1}, T1s) \quad (3.61)$$

$$Cl_r = Cl_r(Tlt_{-1}) \quad (3.62)$$

$$C1 = C1(P, Kg, C1r) \quad (3.63)$$

$$S1 = T1 - C1 \quad (3.64)$$

ここに、T1oは県の税収（地域ブロックごとに求められる）、T1は県の歳入、T1xは地方交付税、T1sは地方債発行額、T1nは国から県への補助金、T1tは県の地方債残高、C1rは県の地方債償還費、C1は県の経常経費、S1は県の投資財源である。

さらに、この投資財源の地域別（湖北地域・湖南地域別）配分率RVおよび分野別（生産基盤投資、生活基盤投資）配分率DVをモデルの政策パラメータとしてとりあげることとした。なお、第2章において述べたように生活基盤投資は市

表 3-2 地域計量経済モデルの定式化 (その1)

(その1) 地域人口セクター

(湖北地域・湖南地域ブロック)

定式化項目	定 式 化	備 考
1 労働力移動関数		
新規労働力 流出関数	$MV = V_{-1} \frac{\exp f(LA, Y, Kgh, Kgc)}{\sum \exp f(LA, Y, Kgh, Kgc)} \quad (3.1)$	(3.1) ~ (3.2) 選択肢は 1) 地域内で居住し従業する
転職労働力 流出関数	$MR = LS_{-1} \frac{\exp f(LR, Y, Kgh, Kgc)}{\sum \exp f(LR, Y, Kgh, Kgc)} \quad (3.2)$	2) 他地域へ転出し従業する 3) 他地域に通勤し従業する
新規労働力 流入関数	$NV = v_{-1} \frac{\exp f(LA, Y, Kgh, Kgc)}{\sum \exp f(LA, Y, Kgh, Kgc)} \quad (3.3)$	(3.3) ~ (3.4) 選択肢は 1) 他地域で居住し従業する
転職労働力 流入関数	$NR = l_{-1} \frac{\exp f(LR, Y, Kgh, Kgc)}{\sum \exp f(LR, Y, Kgh, Kgc)} \quad (3.4)$	2) 当該地域に転入し居住・ 従業する
2 人口移動関数		
流出口	$M_m = \xi_m MV + \xi_m MR \quad (3.5)$	
流入人口	$N_m = \xi_m NV + \xi_m (NR + \Delta CR) \quad (3.6)$	
3 出生		
出生人口	$-R_0 = 1/5 \sum_m \alpha_m Pf_{-1m} \quad (3.7)$	
死亡人口	$R_m = 1/5 \beta_m P_{-1m} \quad (3.8)$	
4 人口		
年齢別人口	$P_m = P_{-1m} - R_m - M_m + N_m \quad (3.9)$	
総人口	$P = \sum_m P_m \quad (3.10)$	
5 労働力人口	$L = \sum_m \gamma_m P_m \quad (3.11)$	
労働力人口関数	$LS = L \cdot f(Y/E, C/P) \quad (3.12)$	
退職人口	$Lo = \sum_m \delta_m P_{-1m} \quad (3.19)$	
6 潜在人口プール	$p_m = (1 - 1/5 \beta_m) p_{-1m} + M_m - N_m \quad (3.14)$	
7 潜在労働力人口	$l = \sum_m \gamma_m p_m \quad (3.15)$	
8 新規就業人口		
新規	$V = \sum_m \gamma_m P_m \quad (3.13)$	
潜在	$v = \sum_m \gamma_m p_m \quad (3.16)$	
9 就業機会		
就業機会	$LA = E - E_{-1} + Lo \quad (3.17)$	
残余就業機会	$LR = LA - V + MV - NV \quad (3.18)$	
10 京阪神への 通勤人口	$CR = EO \frac{\exp f(Kgh_l, Kgc_l)}{\sum \exp f(Kgh_l, Kgc_l)} \quad (3.20)$	EO: 京都府・大阪府の 総従業人口 選択肢は 1) 当該地域に居住し通勤 2) 他地域に居住し通勤
11 住宅		
住宅建設量	$\Delta H = \Delta H(H_{-1}, P - P_{-1}) \quad (3.21)$	
住宅ストック	$H = \zeta H_{-1} + \Delta H \quad (3.22)$	
住宅用地関数	$AH = AH(H) \quad (3.23)$	

表 3 - 2 地域計量経済モデルの定式化 (その 2)

(その 2) 地域経済セクター

(湖北地域・湖南地域ブロック)

定式化項目	定 式 化	備 考
I 農林水産部門 雇用関数	$E1 = E1 (Y1/E1_{-1} - Y23/E23_{-1}, A1_{-1}, L - E23_{-1})$ (3.24)	
生産関数	$O1 = O1 (E1, A1, Kga, Z01/Z E1)$ (3.25)	
所得分配関数	$Y1 = Y1 (O1)$ (3.26)	
用地供給関数	$A1 = A1 (Kga, AH + A2)$ (定義式) (3.27)	
II 製造業部門 投資関数	$I2k = I2k (O2k_{-1}, Z02k, Kgr, Kgi, LS/E_{-1})$ (3.28)	k=a, b, c, d
民間ストック	$K2k = \zeta K2k_{-1} + I2k$ (3.29)	a : 立地業種
用地供給関数	$A2 = A2 (\sum_k K2k)$ (定義式) (3.30)	b : 関連立地業種
雇用関数	$E2k = E2k (K2k_{-1}, E2k_{-1}, LS, E_{-1}, ZK2k/Z E2k)$ (3.31)	c : その他業種
生産関数	$O2k = \theta_k E2k^{\alpha_k} K2k^{(1-\alpha_k)}$ (3.32)	d : 衰退業種
所得分配関数	$Y2k = Y2k (O2k - I2k)$ (3.33)	
III 建設業部門 雇用関数	$E_c = E_c (O_c, LS, E_{-1})$ (3.34)	
生産額	$O_c = O_c (\Delta H, \sum_k I2k, G)$ (3.35)	
所得分配関数	$Y_c = Y_c (O_c)$ (3.36)	
IV 第 3 次産業部門 家計消費額	$C = P \cdot C ((1-t)Y_{-1}/P, ZC/ZP)$ (3.37)	
所得分配	$Y = Y1 + \sum_k Y2k + Y_c + \sum_k Y3k + Y_o + Y_r$ (定義式) (3.38)	
小売需要関数	$O3a = \sum_i C_i \frac{f(O3a_{-1i}, d_{1i})}{\sum_i f(O3a_{-1i}, d_{1i})}$ (3.39)	
所得分配関数	$Y3k = Y3k (O3k)$ (3.40)(3.44)(3.47)	k: a 小売業
雇用関数	$E3k = E3k (O3k)$ (3.41)(3.45)(3.48)	b 卸売業
卸売需要関数	$O3bd = O3bd (O3a, \sum_k O2k, Z03b)$ (3.42)	c その他の第 3 次産業
	$O3b = \sum_i O3bdi \frac{f(O3b_{-1i}, d_{1i})}{\sum_i f(O3b_{-1i}, d_{1i})}$ (3.43)	
その他 3 次産業 生産額	$O3c = O3c (C, \sum_k O2k, O3a, O3b, C2)$ (3.46)	

表 3-2 地域計量経済モデルの定式化 (その3)

(その3) 地方(市町村)財政セクター (湖北地域・湖南地域ブロック)

定式化項目	定 式 化	備 考
市町村税収	$T2o = T2o (O1 + \sum_k O2k + O_c + \sum_k O3k, Y)$ (3.49)	Kg: 地域内社会資本 ストック
市町村歳入	$T2 = T2o + T2x + T2s + T2k + T2n$ (3.50)	
地方交付税	$T2x = T2x (T2-1, T2o, C2)$ (3.51)	
地方債残高	$T2t = T2t (T2t-1, T2s)$ (3.52)	
地方債償還費	$C2r = C2r (T2t-1)$ (3.53)	
経常経費	$C2 = C2 (P, Kg, C2r)$ (定義式) (3.54)	
投資的財源	$S2 = T2 - C2$ (3.55)	
地域別分野別 市町村投資額	$G2k = S2 \cdot RG \cdot DVk$ (3.56)	
社会資本ストック	$Kgk = \zeta Kgk-1 + G2k + G1k + G0k$ (3.57)	

(その4) 県財政モデル

定式化項目	定 式 化	備 考
県税収	$T1o = T1o (O1 + \sum_k O2k + O_c + \sum_k O3k, Y)$ (3.58)	Kg: 地域内社会資本 ストック
県歳入	$T1 = T1o + T1x + T1s + T1n$ (3.59)	
県地方交付税	$T1x = T1x (T1-1, T1o, C1)$ (3.60)	
県地方債残高	$T1t = T1t (T1t-1, T1s)$ (3.61)	
地方債償還費	$C1r = C1r (T1t-1)$ (3.62)	
経常経費	$C1 = C1 (P, Kg, C1r)$ (定義式) (3.63)	
県投資的財源	$S1 = T1 - C1$ (3.64)	
県地域別分野別 県投資額	$G1h = S1 \cdot RV \cdot DVk$ (3.65)	

町村が主体となつて行われる場合が多く、県レベルでの投資の占める割合はそれほど多くない。しかしながら、生活基盤投資の財源は市町村独自の財源と国・県の補助金や地方交付税で賄われることが多いため、県は市町村への補助金を通して投資の量を間接的にコントロールできる立場にある<sup>32)</sup>。そこで県財政ブロックにおいては、市町村への補助金を1つの投資分野として扱うこととした。

$$G1k = S1 \cdot RV \cdot DVk \quad (3.65)$$

以上で地域計量経済モデルの概要について説明したが、最後に地域計量経済モデルの定式化を表3-2に、その特徴を表3-3に示す。



表 3 - 3 地域計量経済モデルの特徴

セクター	表現すべき内容	定式化の特徴
地域社会 セクター	高齢化、人口構成の偏り	5歳階級人口をコホート生存率法で推計
	地域間人口移動のメカニズム	就業機会、所得格差、生活基盤を要因とする集計ロジットモデル
	人口のUターンJターン	過去の転出人口をプールし、再び戻る移動を予測
	隣接地域への通勤	隣接都市圏の従業人口の居住選択をモデル化
地域経済 セクター	産業構造の偏り、企業誘致に伴う関連企業の育成	製造業を立地業種、関連業種、その他業種に細分
	全国的な需要の変化や技術革新の影響	各業種の生産関数に全国生産額を外生的に考慮
	投資に伴う関連効果	建設業生産額の要因に公共投資額を考慮
	隣接地域への消費拡大 地域間の支配的な関係	湖北、湖南、京阪神を含むグラビティモデル
	財政直接雇用、財サービス購入の影響	第3次産業の生産、雇用関数に経常支出額を考慮
地方財政 セクター	地方交付税による補填	前年度の歳出、税収から内生的に推定
	国からの補助金	シナリオによる外生値
県財政 ブロック	県から市町村への補助金	県の生活基盤整備の手段と考え、1つの投資分野とする

### 3.4 計量経済モデルの滋賀県地域への適用

#### 3.4.1 与件事項とデータ整備

ここでは、地域計量経済モデルの作成全体を通じて前提となる事項について考察する。

##### (1) 社会資本および公共投資の分類

本章の研究は、公共投資のマクロな配分問題に着目し、望ましい公共投資の地域別、分野別配分の在り方を検討することが目的であり、個別の具体的な施設を対象としているわけではない。したがって、社会資本整備量の記述方法としては金銭タームの施設量を用いることとする。第2章で明らかにしたように滋賀県地域においては、生産基盤、生活基盤施設への公共投資により地域社会・地域経済の維持・発展を図ることが重要であり、事業効果と財政効果を把握することが必要となる。したがって、対象とする社会資本の種類や分類もそれに見合うものでなければならない。本研究では、生産基盤施設として国道・県道等の幹線道路施設や工業団地・工業用水等の工業関連施設および農林水産関連施設を対象とし、また、生活基盤施設として市町村道、住宅、都市計画施設、その他の施設を対象としている。これら社会資本を整理・分類して表3-4に示している。この分類は、現象記述モデルの精度・統計データの収集という点から見て、妥当性を有していると考えられる。

なお、社会資本ストックの計測方法としては、過去の研究において有用性が確かめられている粗資本（グロス）ストック計測法を用いる<sup>33)</sup>。各年の資本ストックは、1963年に行われたストック調査<sup>34)</sup>による値を基準とし、前後年の投資額を加減するというベンチマーク法（Bench Mark Year Method）により算出した。

##### (2) 産業活動の分類

本研究では、産業活動として第1次産業、製造業、建設業、および第3次産業をとりあげ、表3-5に示すように業種分類することとした。第3次産業については、立地メカニズムや業務内容の差異から、小売業、卸売業、およびサービス業をはじめとするその他3次産業の3業種に分類している。また、製造業に関しては3.3で述べたように、地域における業種のかたよりや特定の業種の誘致を行う場合の関連企業への影響を考慮する必要があるため、業種を湖北地域では立地業種、関連立地業種、その他業種の3つに、また湖南地域ではその他業種をさらに地域需要型業種と資源依存型業種の2つに分けた計4業種に分類することとした。ここで、立地業種とは雇用力が高く基幹的な業種で、地域経済の核となり得るため多くの市町村が誘致を希望しているような業種である。また関連立地業種とは、立地業種の下請け的な性格を持ち、立地にあたって地域の立地業種の集積から大きな影響を受けるような業種を指している。湖南地域ではその他業種を地域での需要の伸びにより大きく増加している地域需要型、構造的な不況により伸び悩みや減少傾向にある資源依存型に細分類する。湖北地域ではその他業種の集積量そのものが小さいため、データ入手の関係から細分類は行わないこととした。

第2章における滋賀県の現況分析の結果から、従業者数と製造品出荷額の伸び

表 3 - 4 社会資本・公共投資の分類

分 野	項 目	内 訳	投資	ストック
生産基盤施設	農林水産関連施設	農業基盤	G a	K ga
		工業関連施設	G i	K gi
	道路施設	国道	Gr0	K gr
		県道	Gr1	
生活基盤施設	都市計画施設	市町村道	Gr2	K gc
		街路公園等	Gc	
	住宅関連施設	公共住宅	G h	K gh
		住宅団地	G h	
	その他生活基盤施設	衛生施設等	Go	K go

表中の記号は変数名を表す

表 3 - 5 産業活動の分類

## 湖北地域ブロック

産 業	部 門	業種分類	業 種	記号
第1次産業	1)農林水産業		農業, 林業, 水産業	1
第2次産業	製造業	2)立地業種	一般機械, 電気機械, 輸送機械, 精密機械	2 a
		3)関連立地業種	鉄鋼, 非鉄金属, 金属製品	2 b
		4)その他業種	食料品, 紙パルプ, 出版印刷, 石油石炭, 繊維, 衣服, 木材木製品, 家具装備品, 化学, ゴム, 皮革, 窯業土石, その他	2 e
		5)建設業	建設業, 鉱業	c
第3次産業	6)小売業		小売業	3 a
	7)卸売業		卸売業	3 b
	8)他3次産業			3 c

## 湖南地域ブロック

産 業	部 門	業種分類	業 種	記号
第1次産業	1)農林水産業		農業, 林業, 水産業	1
第2次産業	製造業	2)立地業種	一般機械, 電気機械, 輸送機械, 精密機械	2 a
		3)関連立地業種	鉄鋼, 非鉄金属, 金属製品	2 b
		4)地域需要型業種	食料品, 紙パルプ, 出版印刷, 石油石炭, その他	2 c
		5)資源依存型業種	繊維, 衣服, 木材木製品, 家具装備品, 化学, ゴム, 皮革, 窯業土石	2 d
		6)建設業	建設業, 鉱業	c
第3次産業	7)小売業		小売業	3 a
	8)卸売業		卸売業	3 b
	9)他3次産業			3 c

表 3 - 6 工業適地における立地希望業種

湖北地域（適地25箇所）		湖南地域（適地31箇所）	
電気機械器具製造業	11	電気機械器具製造業	11
一般機械器具製造業	6	一般機械器具製造業	6
精密機械器具製造業	3	精密機械器具製造業	3
衣服・縫製業	3	衣服・縫製業	3
食料品製造業	2	繊維製品製造業	3
金属製品製造業	1	化学（プラスチック）	2
繊維製品製造業	1	医薬品製造業	1
その他（流通加工型）	1	その他（知識集約型）	1
指定なし	14	指定なし	14

昭和56, 57年 通産省「工業適地調査」における  
工業適地の地元市町村の希望をまとめた。

が著しい製造業の業種として、食料品、出版印刷、電気機械、一般機械、その他の製造業があげられる。逆に、伸び悩みや減少傾向にある業種としては、繊維をはじめ衣服、家具装備品、ゴム製品製造業がみられる。また、工場の立地を考える際には、立地の可能性ばかりではなく地元の自治体の意向も考慮する必要がある。表3- 6は、通産省「工業適地調査」において各工業適地の地元自治体が立地を希望する業種をまとめたものである。以上の結果から、前掲の表3- 5に示した産業活動の分類が妥当であると考えられる。

### (3)統計データの入手

安定した地域計量経済モデルを得るためには、通常15～20以上のサンプルサイズをもつ時系列データが必要であることが過去の研究から報告されている<sup>35)</sup>。そこで、本研究では、国民経済計算や財政計算の方法が現行のものに変更された1963年以降についてデータの収集を行い、1965年から1983年に至る19個のサンプルサイズをもつ時系列データをもとに本モデルの推定を行うこととした。本モデルの作成のために必要なデータ、利用可能出典、および利用可能期間を表3- 7にまとめて示す。この表から明らかなように、調査年次の欠落や調査内容の変更などにより、各年次において十分なデータを得ることができない。そこで、本研究では、不足するデータについて新たに推定・補間を行うこととした。その方法として、年次の欠落についてはトレンドによる補間を行い、項目の不足についてはエントロピー最大化法等を用いて推定を行った<sup>36)</sup>。

### 3.4.2 計量経済モデルのパラメータ推定

滋賀県地域を対象として、3. 3で定式化した地域計量経済モデルを実際に作成する方法を図3- 9に示している。すなわち、従来の地域計量経済モデルの開発に数多く用いられてきた一般的な作成手順<sup>37)</sup>を、地域ブロック、県財政ブロックにそれぞれ適用する。本モデルは通常の経済活動量を表す線形の方程式のほか

表 3 - 7 統計データの出典と入手状況 (その1)

セクター	変 数	変 数 名	出 典	間隔	注
地域人口	出生率	$\alpha_m$	人口動態統計	1年	
	死亡率	$\beta_m$	"		
	労働力化率	$\gamma_m$	国勢調査より推定	5	10.1
	扶養率	$\xi_m$	"	5	10.1
	退職率	$\delta_m$	"	5	10.1
	年齢別人口	$P_m$	国勢調査, 推計人口年報	5	10.1
	転出入人口	$M_m, N_m$	県統計(住民基本台帳)	1	1.1
	労働力移動	$MV, MR, NV, NR$	国勢調査, 雇用動向調査	5	10.1
	就業者数	$L_s$	国勢調査	5	10.1
	(住宅) 住宅ストック	$H$	県統計書	1	1.1
	住宅用地	$A_h$	"	1	1.1
地域経済 (農林水産)	農地面積	$A1$	農業センサス・県統計	5	s 35~
	従業人口	$E1$	国勢調査	5	
	1次生産額	$O1$	農業センサス・県統計	5	s 40~
	1次分配所得	$Y1$	県農家経済統計	1	s 38~
	(製造業) 工業用地面積	$A2$	工業統計用地用水編	1	s 36~
	全国製品出荷額	$Z02k$	"	1	s 35~
	民間投資額	$I2$	" 産業編	1	"
	民間ストック	$K2$	工業統計調査市町村編	1	"
	従業人口	$E2a, E2b, E2c, E2d$	" 市町村編	1	"
	出荷額	$O2$	" 産業編	1	"
	分配所得	$Y2$	" 市町村編	1	"
	(商業) 小売販売額	$O3a$	商業統計	2, 3	s 35~
	卸売販売額	$O3b$	"	1	"
	その他3次生産額	$O3c$	県生産所得統計	1	"
	小売分配所得	$Y3a$	毎月勤労統計調査	1	"
	卸売分配所得	$Y3b$	"	1	"
	その他3次所得	$Y3c$	労働力統計年報	1	"
	従業人口	$E3a, E3b, E3c$	商業統計, 事業所統計	2, 3	"
	(建設業) 建設業生産額	$O_c$	建築統計年報	1	s 35~
	建設業従業人口	$E_c$	事業所統計	5	"
	建設業分配所得	$Y_c$	労働統計年報	1	"
	(その他) 京阪神所得水準	$y_p$	労働統計年報	1	s 35~
	家計消費支出額	$C$	県統計	1	"

に、労働力移動や買物先選択といった選択モデルを内蔵している。これらのモデル式については個別に最尤法を適用してパラメータの推定を行い、最終テストの段階で組み込むこととする。

#### (1) 定数の設定

地域社会セクターにおいては、年齢階層ごとに出生率  $\alpha_m$ 、死亡率  $\beta_m$ 、労働力化率  $\gamma_m$ 、退職率  $\delta_m$ 、扶養率  $\xi_m$  という定数を用いて計算を行っている。そこで

表 3 - 7 統計データの出典と入手状況 (その 2)

セクター	変 数	変 数 名	出 典	間隔	注
県財政 モデル (国)  (県)	地域別分野別投資	G0a, G0h, G0c, G0r, G0i, G0l	自治省行政投資実績	1	s 38~
	県歳入	T1	都道府県決算状況調	1	s 40~
	県税収	T1o	〃	1	
	県・地方交付税	T1x	〃	1	
	国庫補助金収入	T1n	〃	1	
	県・地方債発行額	T1s	〃	1	
	県債残高	T1t	〃	1	
	県債償還費	C1r	〃	1	
	県・経常経費	C1	〃		
	県・投資的経費	S1	〃		
	地域別分野別投資	G1a, G1h, G1c, G1r, G1i, G1o	県土木事務所 監査報告書等	1	s 40~
地方財政 セクター (市町村)	市町村歳入	T1	市町村行政統計年報	1	s 35~
	市町村税収	T2o	〃		
	市町村地方交付税	T2x	〃		
	国・県補助金収入	T2n, T2h	〃		
	市町村債発行額	T2s	〃		
	地方債残高	T2t	〃		
	地方債償還費	C2r	〃		
	投資的経費	S2	〃		
	経常経費	C2o	〃		
	〃 (人件費)	C2j	〃		
	〃 (物件費)	C2b	〃		
	〃 (扶助費)	C2f	〃		
	〃 (補助費)	C2h	〃		
	分野別投資額	G2a, G2h, G2c, G2r, G2i, G2o	〃		
(社会資本)	生活資本ストック	K g h, K g c	公共施設状況調	2	
	道路ストック	K g r	県道路台帳	1	s 38~
	生産資本ストック	K g i			s 38~
	農林水産ストック	K g a		1	

これらの定数の値を過去のデータに基づいて設定した。

出生率、死亡率は表3- 8、3- 9に示す通りであり、それぞれ1975年の厚生省都道府県別人口動態統計より求めた。労働力化率は若年層の大学進学率と高齢者の第1次産業への従事から大きな影響を受けているので、就業構造基本調査の結果

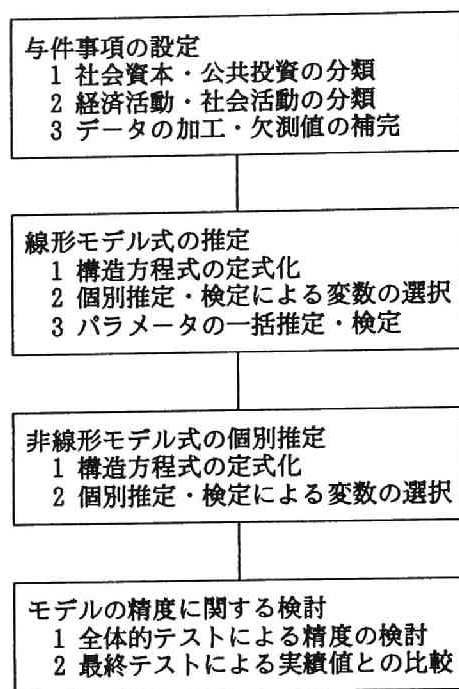


図 3-9 地域計量経済モデルの作成手順

表 3-8 年齢階層別出生率(5年間)

女子年齢階級	男児出生率	女児出生率
15-19歳	0.00729	0.00706
20-24	0.21137	0.20493
25-29	0.55289	0.53602
30-34	0.19434	0.18841
35-39	0.02747	0.02631
40-44	0.00416	0.00406

をもとに表3-10のように設定した。退職率は1975年と1980年の年齢別就業人口から推定し、表3-11に示すように設定している。さらに扶養率は1970年、1975年、1985年の年齢別人口移動量から推定し表3-12のように設定している。

このほか、ストックの減価償却率が定数として用いられているが、ストックの種類ごとにその値は異なると考えられるので、それぞれ未知パラメータと考えて一般のパラメータと同様の方法で推定することとした。

## (2) 方程式の個別推定

まず、定義式、均衡式以外の推定を必要とする関数について、個別に方程式の

表 3 - 9 年齢階層別死亡率(5年間)

年齢階級	男性死亡率	女性死亡率
0 - 4 歳	0. 0 0 3 2 4	0. 0 0 2 5 3
5 - 9	0. 0 0 1 7 8	0. 0 0 0 8 1
10 - 14	0. 0 0 0 8 2	0. 0 0 0 4 7
15 - 19	0. 0 0 3 4 6	0. 0 0 1 5 7
20 - 24	0. 0 0 4 4 7	0. 0 0 1 4 6
25 - 29	0. 0 0 4 3 6	0. 0 0 2 2 0
30 - 34	0. 0 0 4 3 2	0. 0 0 3 1 9
35 - 39	0. 0 0 6 3 2	0. 0 0 5 3 3
40 - 44	0. 0 1 0 9 0	0. 0 0 6 9 0
45 - 49	0. 0 1 9 2 7	0. 0 1 1 2 8
50 - 54	0. 0 2 6 8 6	0. 0 1 5 9 8
55 - 59	0. 0 4 5 0 0	0. 0 2 3 8 4
60 - 64	0. 0 7 5 2 6	0. 0 3 8 4 6
65 - 69	0. 1 2 0 3 5	0. 0 6 8 1 8
70 歳以上	0. 4 0 4 4 4	0. 3 6 5 5 6

表 3 - 10 年齢階層別労働力化率

年齢階級	労働力化率 (人口に対する労働力人口の割合)	
	男 性	女 性
0- 4	0.0	0.0
5- 9	0.0	0.0
10-14	0.0	0.0
15-19	0.41-0.68univ	0.4329
20-24	0.51-0.70univ	0.7789
25-29	0.90-0.37univ	0.5400
30-34	1.0	0.5669
35-39	1.0	0.6943
40-44	0.980	0.7695
45-49	0.980	0.7683
50-54	0.980	0.7289
55-59	0.850	0.6416
60-64	0.814+0.164E1/E	0.5288
65-70	0.409+0.309E1/E	0.2407
71~	0.409+0.309E1/E	0.2407

univ は大学進学率

E1/E は第1次産業従業人口と全従業人口との比である。



表 3 - 1 1 年 齢 階 層 別 退 職 率

年 齢 階 級	男 性	女 性
0- 4	0.0	0.0
4- 9	0.0	0.0
10-14	0.0	0.0
15-19	0.0	0.0
20-24	0.0	0.193085
25-29	0.0	0.0
30-34	0.0	0.0
35-39	0.0	0.0
40-44	0.0	0.0
45-49	0.0	0.0
50-54	0.007570	0.065462
55-59	0.051346	0.121179
60-64	0.179533	0.173052
65-70	0.299906	0.178496
71~	0.399900	0.160806

表 3 - 1 2 年 齢 階 層 別 扶 養 率

年 齢 階 級	$\xi_1$ : 扶養率 1 (転職による労働力 移動に伴って移動する人口の割合)		$\xi_2$ : 扶養率 2 (新規就業の労働力 移動に伴って移動する人口の割合)	
	男 性	女 性	男 性	女 性
0- 4歳	0.07581	0.07290	0.0	0.0
5- 9	0.70044	0.06549	0.0	0.0
10-14	0.03702	0.03684	0.0	0.0
15-19	0.04203	0.03267	1.83698	1.17484
20-24	0.15143	0.20547	1.89671	0.98599
25-29	0.20189	0.19966	0.09457	0.0
30-34	0.11725	0.09457	0.0	0.0
35-39	0.06486	0.04650	0.0	0.0
40-44	0.03278	0.02566	0.0	0.0
45-49	0.02754	0.02138	0.0	0.0
50-54	0.02364	0.02044	0.0	0.0
55-59	0.01615	0.01687	0.0	0.0
60-64	0.00929	0.01387	0.0	0.0
65-69	0.00745	0.01163	0.0	0.0
70歳以上	0.01191	0.01936	0.0	0.0

推定を行い、説明力があり符号条件を満足する説明変数の組合せを求める。推定方式は、最小2乗法によるが、集計ロジット型の関数やコブ＝ダグラス型の生産関数については最尤法を用いている。

ほとんどの関数については、定式化の際に想定した変数のうちから、説明力の高い変数を選び出すことができた。しかし、一部の関数では、先に述べた定式化では望ましい結果が得られなかったため、関数形を変更して推定を行った。以下、その内容を述べる。

まず、製造業の生産関数については、湖南地域の各業種はコブ＝ダグラス型の生産関数を設定して対数線形回帰を行った。推定期間を長くすると適合条件を満足しなくなる業種もあったが、これは技術革新によるものと考えられる。適宜期間を縮小して推定を行った。

湖北地域の業種については、コブ＝ダグラス型の関数は有意ではなかった。実際湖北地域では、地域外の企業が安い労働力を求めて工場を立地させるケースが多く、その生産性は、地域内の資本集積によって決まるよりも、むしろその企業自身の技術や資本集積の度合によるものと考えられる<sup>38)</sup>。そこで、説明変数に全国の労働生産性、域内の労働生産性を取り入れて線形回帰を行った。

$$O2_k = O2_k(E2_k, K2_k, ZO2_k/ZE2_k) \quad (3.66)$$

その結果いずれの業種もほぼ条件を満足する条件式が得られた。

また、湖北地域の関連立地型製造業の投資関数についてはどのような変数を使っても、他の業種に比べて再現性の劣る結果しか得られなかった。これは湖北地域では関連立地型製造業の集積そのものが少なく、投資額が小さいことから安定した推定ができなかったためと考えられる。集積量が少ないので、モデル全体の精度に与える影響は少ないと考えて、最も再現性の高い変数の組み合わせを選択した。

第3次産業の雇用関数は、線形では再現性が良くなかった。これはデパートやスーパー等のように生産額が急増してもそれに比例して雇用者数が増加しないことによるものと考えられる。そこで雇用者数を生産額のべき乗型の関数として定式化しなおし、対数線形回帰を行った。

$$E3_k = \gamma O3_k^\beta \quad (3.67)$$

ここに $\beta$ 、 $\gamma$ は未知パラメータである。

各業種とも適合度の高い推定式が得られた。

### (3) パラメータの一括推定

以上、述べてきたような個別推定により得られた各関数のパラメータ値を制限情報最尤度法により推定する。一部の関数では適合度の良い推定式を複数案用意して、組み合わせを変えながら一括推定を行った。湖北地域、湖南地域それぞれの結果をまとめて表3-13、3-14に示す。また、県財政ブロックの一括推定結果を表3-15にまとめている。

表 3-13 湖北地域ブロックの一括推定結果 (その1)

注)  $R^2C$ : 自由度修正済重相関係数 DW: ダービン・ワトソン比

部 門	構 造 方 程 式 ( [] 内はt値)	$R^2C$	標準誤差	DW
1 農林水産部門				
生産関数	$O1 = 1.0323(A1) + 0.000032383(Z01 - Z01_{-1})$ [25.177] [0.010539]	0.9660	4532.8	0.3672
雇用関数	$E1 = 1.0323(L - E2c3_{-1}) + 1.1751(A1_{-1})$ [6.8705] [5.8585] $+ 15684.0(Y1/E1_{-1} - Y2c3_{-1})$ [23.595]	0.9979	2093.4	0.6628
所得配分関数	$Y1 = 0.58927(O1)$ [24.252]	0.9649	2717.4	0.2289
用地供給関数	$A1 = 28609(Kga/Kga_{-1}) - 5.1087(Ah + A2)$ [40.174] [9.8492]	0.9981	1014.8	0.3201
2 製造業部門				
a) 立地業種				
投資関数	$I2a = 0.00050054(Z02a - Z02a_{-1}) + 0.019914(Kgr + Kgi)$ [1.9165] [2.1667]	0.8115	2330.1	0.8602
雇用関数	$E2a = 0.06262(Ls) - 2068.6(K2a_{-1}/E2a_{-1})^{0.85655}$ [23.456] [10.659] $+ 2148.2(ZK2a_{-1}/ZE2a_{-1})$ [15.395]	0.9970	488.6	2.2109
生産関数	$O2a = 0.76562(O2a_{-1}) - 0.00096279(Z02a_{-1})$ [3.5782] [1.4350] $+ 1298.9(K2a_{-1}/E2a_{-1})$ [0.83418]	0.9937	9392.5	1.5859
所得配分関数	$Y2a = 0.14621(O2a - I2a)$ [37.489]	0.9845	2079.3	0.8711
民間ストック	$K2a = 0.85(K2a_{-1}) + I2a$ (定義式)			
b) 関連立地業種				
投資関数	$I2b = 0.0210603(O2a_{-1} + O2b_{-1}) + 0.0084191(Kgr + Kgi)$ [0.46672] [1.9445]	0.7270	789.5	1.3338
雇用関数	$E2b = 1097.4(Ls/E_{-1}) + 518.8(K2b_{-1}/E2b_{-1})^{0.86404}$ [10.092] [9.9155]	0.9874	411.5	0.9151
生産関数	$O2b = 3.7340(K2b_{-1}) + 0.00001922(Z02b_{-1}/ZK2b_{-1})$ [16.094] [0.012202]	0.9211	6704.0	0.7841
所得分配関数	$Y2b = 0.11119(O2b - I2b)$ [22.288]	0.9580	515.9	1.2353
民間ストック	$K2b = 0.85(K2b_{-1}) + I2b$ (定義式)			
e) その他業種				
投資関数	$I2e = 0.00028555(Z02e_{-1}) + 0.018554(Kgr_{-1} + Kgi_{-1})$ [4.3693] [0.58854]	0.9108	6275.6	1.8120
雇用関数	$E2e = 37078.0(Ls/E_{-1}) + 2944.6(K2e_{-1}/E2e_{-1})^{0.87808}$ [35.931] [3.0295] $- 4998.4(ZK2e_{-1}/ZE2e_{-1})$ [4.8249]	0.9962	1867.7	1.5460
生産関数	$O2e = 4.4367(K2e_{-1}) - 0.027648(Z02e_{-1}/ZK2e_{-1})$ [23.352] [2.3376]	0.9611	68819.0	0.7522
所得分配関数	$Y2e = 0.12916(O2e - I2e)$ [43.015]	0.9881	4637.5	1.0249
民間ストック	$K2e = 0.85(K2e_{-1}) + I2e$ (定義式)			
f) 工業用地面積	$A2 = 0.0058750(\Sigma K2k)$ [20.225]	0.9466	154.2	0.2311
3 建設業部門				
生産関数	$Oc = 0.26332(DH) + 47434(\Sigma I2k + \Sigma G)$ [1.9857] [8.0184]	0.9226	7979.2	1.0669
雇用関数	$Ec = 0.17299(Oc) + 3643.3(Ls/E_{-1})$ [6.1658] [5.0865]	0.9855	1075.7	0.7455
所得分配関数	$Yc = 0.48783(Oc)$ [13.555]	0.8884	4740.0	0.3721

表 3-13 湖北地域ブロックの一括推定結果 (その2)

4 第3次産業部門 所得分配 消費関数	$Y = Y1 + \sum Y2k + \sum Y3k + Y0 + YR \quad (\text{定義式})$ $C/P = 0.20822(1-0.10103)Y/P + 0.55693(ZC/ZP)$ $[2.9975] \quad [12.104]$	0.9979	0.2577	1.4042
a) 小売業 生産関数	$O3a = C_{N-1} \frac{(O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0618 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0618 \cdot d_{1j})}$ $+ C_{S-1} \frac{(O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0751 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0751 \cdot d_{1j})}$ <p style="text-align: center;">i: N 湖北, S 湖南 j: 湖北, 湖南, 県外</p>	0.9192		
所得分配関数	$Y3a = 0.15432(O3a)$ $[20.471]$	0.950	3691.8	0.1278
雇用関数	$E3a = (O3a)^{0.84294}$ $[144.05]$	0.9981	0.40844	0.0492
b) 卸売業 需要関数	$O3bd = 1.4446(\sum O2k + \sum O3k) \quad (\text{定義式})$			
生産関数	$O3b = O3bd_{N-1} \frac{(O3a_{-1})^{**0.6633} \exp(0.02469 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**0.6633} \exp(0.02469 \cdot d_{1j})}$ $+ O3bd_{S-1} \frac{(O3a_{-1})^{**0.6633} \exp(-0.00323 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**0.6633} \exp(-0.00323 \cdot d_{1j})}$ <p style="text-align: center;">i: N 湖北, S 湖南 j: 湖北, 湖南, 県外</p>	0.9341		
所得分配関数	$Y3b = 0.043529(O3b)$ $[24.813]$	0.9654	1120.9	0.1283
雇用関数	$E3b = (O3b)^{0.71798}$ $[144.29]$	0.9988	0.28181	0.0861
c) その他3次 生産関数	$O3c = 0.27441(OC + C2j + C2b) + 0.07363(\sum O2_{-1} + \sum O3k_{-1})$ $[4.7153] \quad [5.6511]$	0.9898	10458	1.0317
所得分配関数	$Y3c = 0.50971(O3c)$ $[60.737]$	0.9940	4070.1	0.9258
雇用関数	$E3c = O3c^{0.81040}$ $[80.972]$	0.9951	0.71051	0.1315
5 労働力人口関数	$Ls = L(-1.6449(Y/E) + 5.6985(C/P))$ $[5.9658] \quad [8.4412]$	0.9272	41460	0.5944
6 住宅 住宅立地関数	$\Delta H = 0.23668(H_{-1}) + 0.13980 \Delta P$ $[21.016] \quad [2.3340]$	0.9829	1806.4	1.2429
用地供給関数	$\Delta H = 6156.3 + 0.052863(H)$ $[20.594] \quad [8.2176]$	0.7870	910.5	0.4084
7 市町村財政 税収関数 (県税)	$T1o = 0.48476(Y_{-1})$ $[16.647]$	0.9250	2464.2	0.4540
税収関数 (市町村税)	$T2o = 0.050664(Y_{-1})$ $[35.154]$	0.9826	1207.4	0.2181
経常経費関数	$C2o = 0.089329(\sum Kg_{-1}) + 0.58593(N_{-1} - M_{-1})$ $[31.154] \quad [1.8118]$ $+ C2s$	0.9832	2307.5	0.3461
地方交付税	$T2x = 0.18665(T2 - T2o_{-1}) + 0.14771(C2o_{-1})$ $[3.2805] \quad [2.0125]$	0.9860	854.0	0.3395
地方債残高関数	$T2t = 0.89418(T2t_{-1}) + T2s$ $[46.479]$	0.9899	1560.1	1.8726
地方債返済関数	$C2r = 0.12686(T2t_{-1})$ $[31.613]$	0.9784	325.4	1.1655

表 3-14 湖南地域ブロックの一括推定結果 (その1)

注) R<sup>2</sup>C: 自由度修正済重相関係数 DW: ダービン・ワトソン比

部 門	構 造 方 程 式 ( [ ] 内はt値)	R <sup>2</sup> C	標準誤差	DW
1 農林水産部門				
生産関数	$O1 = 0.11093(E1) + 32873(A1/A1_{-1}) + 0.0047(Z01-Z01_{-1})$ [2.1060] [8.0463] [1.1308]	0.9805	5731.2	0.3535
雇用関数	$E1 = 0.44573(L-E2c3_{-1}) + 38095.(Y1/E1_{-1}-Y2c3_{-1})$ [4.0055] [14.224] +1.3534(A1_{-1}) [4.9491]	0.9931	6432.7	0.3934
所得配分関数	$Y1 = 0.55084(O1)$ [30.198]	0.9776	3473.0	0.2668
用地供給関数	$A1 = 2.2108(Kga) - 28.994(Ah+A2)$ [10.563] [7.0881]	0.9640	8353.1	0.1840
2 製造業部門				
a) 立地業種				
投資関数	$I2a = 0.04842(O2a_{-1} * Z02a/Z02a_{-1}) + 0.00995(Kgr+Kgi)$ [6.7908] [0.67921]	0.9204	7769.6	1.2051
雇用関数	$E2a = 6149.8(K2a_{-1}/E2a)^{0.85655} + 0.24793(Ls-E_{-1})$ [3.0836] [3.8552] + 1578.7(ZK2a_{-1}/ZE2a) [0.52599]	0.9851	3257.0	0.2146
生産関数	$O2a = 7.99887(K2a_{-1})^{0.69216} (E20a)^{0.30784}$ [52.82] [21.904]	0.9560	0.18455	0.8921
所得配分関数	$Y2a = 0.13534(O2a-I2a)$ [47.184]	0.9902	6532.7	1.0469
民間ストック	$K2a = 0.85(K2a_{-1}) + I2a$ (定義式)			
b) 関連立地業種				
投資関数	$I2b = 0.0074001(O2a_{-1}+O2b_{-1}) + 0.01352(Kgr+Kgi)$ [3.5081] [2.6748]	0.8800	2630.1	1.5508
雇用関数	$E2b = 0.007553(Ls/E_{-1}) + 1574.3(K2b_{-1}/E2b)^{0.86404}$ [3.5846] [6.6926]	0.9700	1210.1	0.2680
生産関数	$O2b = 4.080012 (K2b_{-1})^{0.86434} (E2b)^{0.13566}$ [5.9740] [7.0787]	0.7617	0.48330	2.3305
所得配分関数	$Y2b = 0.11359(O2b-I2b)$ [21.522]	0.9550	2955.1	0.5253
民間ストック	$K2b = 0.85(K2b_{-1}) + I2b$ (定義式)			
c) 地域需要型				
投資関数	$I2c = 0.001259(Z02c-Z02c_{-1}) + 0.009328(Kgr+Kgi_{-1})$ [3.4580] [1.4804]	0.8291	3328.8	1.5997
雇用関数	$E2c = 0.013356(Ls/E_{-1}) + 437.95(K2c_{-1}/E2c)^{0.6439}$ [11.600] [0.82232] 585.35(ZK2c_{-1}/ZE2c) [1.1809]	0.9912	615.0	1.1176
生産関数	$O2c = 4.3214889(K2c_{-1})^{0.64393} (E2c_{-1})^{0.35607}$ [26.510] [12.292]	0.8824	0.23792	0.8734
所得配分関数	$Y2c = 0.12580(O2c-I2c)$ [10.376]	0.8242	3133.5	0.8158
民間ストック	$K2c = 0.85(K2c_{-1}) + I2c$ (定義式)			

表 3-14 湖南地域ブロックの一括推定結果 (その2)

a)小売業 生産関数	$O3a = C_{N-1} \frac{(O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0618 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0618 \cdot d_{1j})} + C_{S-1} \frac{(O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0751 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**1.1921} \exp(-0.0751 \cdot d_{1j})}$ i: N湖北, S湖南 j: 湖北, 湖南, 県外	0.9566		
所得分配関数	Y3a 0.14984(O3a) [20.517]	0.9523	9508.8	0.1265
雇用関数	E3a (O3a) <sup>0.8427</sup> [125.35]	0.9984	0.40015	0.0588
b)卸売業 需要関数	O3bd = 1.4446(ΣO2k + ΣO3k)			
生産関数	$O3b = O3bd_{N-1} \frac{(O3b_{-1})^{**0.6633} \exp(0.02469 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3b_{-1})^{**0.6633} \exp(0.02469 \cdot d_{1j})} + O3bd_{S-1} \frac{(O3b_{-1})^{**0.6633} \exp(-0.00323 \cdot d_{1j})}{\sum_j (O3a_{-1})^{**0.6633} \exp(-0.00323 \cdot d_{1j})}$ i: 湖北, 湖南 j: 湖北, 湖南, 県外	0.9956		
所得分配関数	Y3b 0.040967(O3b) [23.428]	0.9630	2411.4	0.1409
雇用関数	E3b = (O3b) <sup>0.74191</sup> [166.35]	0.9991	0.26691	0.0570
c)その他3次 生産関数	O3c = 0.31791(C <sub>-1</sub> ) + 0.065115(ΣO2 <sub>-1</sub> + ΣO3k <sub>-1</sub> ) [7.0183] [6.5921]	0.9955	15715	1.2885
所得分配関数	Y3c = 0.50679(O3c) [60.936]	0.9943	8977.3	0.8308
雇用関数	E3c = O3c <sup>0.92037</sup> [145.57]	0.9988	0.03719	0.0866
d)資源依存型 投資関数	I2d 0.0010416(ZO2d - ZO2d <sub>-1</sub> ) + 0.080035(Kgr + Kgi) [1.0245] [5.5524]	0.8633	8943.4	1.3038
雇用関数	E2d = 0.18274(Ls <sub>-1</sub> ) 7580.5(K2d <sub>-1</sub> /E2d <sub>-1</sub> ) <sup>0.86434</sup> [28.337] [8.1055]	0.9956	2891.0	1.3041
生産関数	O2d 3.873337(K2d <sub>-1</sub> ) <sup>0.86434</sup> (E2d) <sup>0.13566</sup> [17.63] [22.742]	0.9625		1.3245
所得分配関数	Y2d 0.14489(O2d - I2d) [29.288]	0.9758	9114.9	0.9193
民間ストック	K2d = 0.85(K2d <sub>-1</sub> ) + I2d (定義式)			
e)工業用地面積 供給関数	A2 = 0.0046155(ΣK2k) [16.479]	0.9279	365.0	0.1227
3建設業部門 生産関数	Oc 0.26637(DH) + 40.69832(ΣI2k + ΣG) [0.19941] [8.3766]	0.9180	24124	0.5844
雇用関数	Ec 0.21571(Oc) + 0.87537(Ls/E <sub>-1</sub> ) [2.6378] [0.68425]	0.9564	4622.3	0.8151
所得分配関数	Yc = 0.50867(Oc) [13.059]	0.8724	14337	0.4006
4第3次産業部門 所得分配 消費関数	Y = Y1 + ΣY2k + ΣY3k + Y0 + YR (定義式) C/P 0.18354(1 - 0.11358)Y/P + 0.56557(ZC/ZP) [2.2729] [10.075]	0.9979	0.25803	1.3020

表 3 - 1 4 湖南地域ブロックの一括推定結果 (その 3)

5 労働力人口関数	$L_s = L (-1.2470(Y/E) + 5.0824(C/P))$ [5.5781] [7.9412]	0.9326	85785	0.5325
6 住宅				
住宅立地関数	$\Delta H = 0.13042(H_{-1}) + 0.60144 \Delta P$ [4.9046] [1.0502]	0.8988	9592.8	1.7799
用地供給関数	$AH = 7243.7 + 0.070523(H)$ [18.586] [22.419]	0.9653	1010.7	0.3445
7 市町村財政				
税関数 (県税)	$T1_0 = 0.057244 Y$ [25.365]	0.9666	4870.6	0.3975
税関数 (市町村税)	$T2_0 = 0.063697 Y$ [21.320]	0.9536	6449.6	1.9855
経常経費関数	$C2_0 = 0.095652(\Sigma K_{g-1}) + 0.77350(N_{-1} - M_{-1}) + C2_s$ [16.156] [2.9462]	0.9829	4994.1	0.6411
地方交付税	$T2_x = 0.87911(T2_{t-1}) + 0.19780(C2_{0-1})$ [1.2640] [3.9688]	0.9746	1692.4	0.6675
地方債残高関数	$T2_t = 0.87911(T2_{t-1}) + T2_s$ [18.783]	0.9436	9897.8	2.5056
地方債返済関数	$C2_r = 0.11246(T2_{t-1})$ [14.842]	0.9126	1602.5	0.2763

表 3 - 1 5 県財政ブロックの一括推定結果

関 数	構造方程式 ( [ ] 内は t 値 )	自由度調整済 重相関係数	標準誤差	ダービン・ ワトソン比
湖北地域税収 (3.58)	$T1_0 = 0.048476 Y$ [16.647]	0.92507	2464.2	0.4540
湖南地域税収 (3.58)	$T1_0 = 0.057244 Y$ [25.365]	0.96667	4870.6	0.3975
地方交付税 (3.60)	$T1_x = 0.44187(T1_{-1} - T1)$ [4.0820]	0.99442	1649.5	0.6684
地方債残高 (3.61)	$T1_t = 0.89313 T1_{-1} + T1_s$ [19.246]	0.99912	9659.7	2.5057
地方債償還費 (3.62)	$C1_r = 0.1241 T1_{-1}$ [15.208]	0.99386	1567.9	0.3056
経常経費 (3.63)	$C1 = 0.14086 K_g + C1_r$ [16.771]	0.99827	4905.1	0.6536

### 3.4.3 計量経済モデルの現象再現性の検証

ここでは、一括推定の結果得られたモデルについて再現精度に関する検討を行うこととする。一括推定で得られた構造方程式の自由度修正済重相関係数の分布を表3-16に示している。この表から明らかなように、全体としてはかなり適合度の高い結果が得られている。湖北地域の小売業生産関数と卸売業生産関数、および製造業の投資関数、湖南地域の製造業の投資関数などの再現精度が劣っているが、それでも重相関係数は0.90前後の値であり、かなり良い適合度が得られていると判断できる。

モデルの再現精度について、本研究では以下に述べる2つの方法により検討を行った<sup>38)</sup>。すなわち、各年次ごとに外生変数および先決内生変数に実績値を代入し、各年次ごとに各ブロックのシミュレーションを行う。まず、こうして計算できる内生変数の推定値と、実績値を比較する（全体テスト）。さらに外生変数と初年次の先決内生変数の実績値のみを与え、連続的にシミュレーションを行った結果として得られる推定値を検討する最終テストを行った。テスト期間として1966年から1983年に至る18年間を設定した。表3-17に全体テストの結果を示すが、各方程式とも良好なあてはまりを示していることがわかった。また、最終テストにおける再現値と実績値との比較を図3-10に、また誤差率を表3-18に示す。年次を経過するにしたがって誤差が累積している関数も見られるが、図3-10からもわかるように、主要な変数について満足のいく再現精度が得られていることから、全体として良好なモデルが作成できたと判断した。

## 3.5 整備財源配分問題のモデル分析

### 3.5.1 分析にあたっての与件事項の設定

本節では、モデル分析を行う際に与件となる事項について考察する。

#### (1) 地方債、補助金の考え方

3.3で地域計量経済モデルを定式化したように、本モデルにおいては県財政に関わる外生変数として地域別、分野別配分率、地方債収入、および国からの補助金収入をとりあげている。このうち県の意向によって決定できるものとして地域別配分率、分野別配分率と地方債収入があげられる。地域別配分率、分野別配分率は事業効果の配分を決める重要な政策変数である。一方、地方債の発行については金融状況の考慮や地方財政計画制度による制約が多く、自由度は低いと考えられる。また、3.2で考察したように、その発行においては、事業効果と財政効果のトレード・オフを長期的にどのようにコントロールするかという視点が重要であり、地域別配分率、分野別配分率の効果を分析するのとは異なった視点が必要とされる。そこで、本研究では、2つの段階にわけて検討を行うこととする。すなわちまず、①事業効果を効率的に配分するという視点から、地域別・分野別配分率に関する分析を行う。この段階では、地方債収入と国費の補助金は外生的に与えた標準的な値に固定しておくこととする。ついで、②地方債を変化させて事業効果と財政効果のトレード・オフの問題を分析する。この段階では地域



表 3 - 1 6 一括推定結果の重相関係数の分布 (その 1)

(湖北地域)

業 種		～0.98	～0.96	～0.94	～0.92	～0.90	
経済セクタ ー	1 次	A1 E1	Y1 O1	A2			
	A	E2a Y2a O2a					I 2a
	B	E2b		Y2b	O2b		I 2b
	E	E2e Y2e	O2e			I 2e	
	建設	Ec			Oc		Yc
	小売	E3a C		Y3a		O3a	
	卸売 その他	E3b O3c E3c Y3c	Y3b		O3b		
社会セクタ ー	住 宅	△H			Ls		A H
財政セクタ ー	市町村財政	T2t T2o C2o T2x	C2r		T1o		

ここで A : 製造業立地業種、B : 製造業関連立地業種、E : 製造業その他業種

表3-16 一括推定結果の重相関係数の分布(その2)

(湖南地域)

業 種		～0.98	～0.96	～0.94	～0.92	～0.90	
経 済 セ ク タ ー	1次	E1 O1	Y1 A1		A2		
	A	E2a Y2a		O2a	I2a		
	B		E2b	Y2b			I2b O2b
	C	E2c					I2cO2c Y2c
	D	E2d	O2d Y2d				I2d
	建設			Ec		Oc	Yc
	小売	E3a C		Y3a O3a			
	卸売	E3b O3b	Y3b				
	その他	O3c E3c Y3c					
社会セクター	住宅		AH		Ls		△H
財政セクター	市町村財政	C2o	T1o T2x	T2t T2o		C2r	

ここでA：製造業立地業種、 B：製造業関連立地業種  
 C：製造業地域需要型業種、 D：製造業資源依存型業種

表 3-17 年次ごとの再現精度(全体テスト)

誤差率	湖北地域ブロック				湖南地域ブロック				
	0.0〜±10.0〜±20.0〜±30.0〜				0.0〜±10.0〜±20.0〜±30.0〜				
変 数 の 数	1966	1 7	1 1	0	2 9	1 7	1 2	4	2 3
	67	1 9	9	3	2 6	2 4	7	3	2 2
	68	2 0	1 0	6	2 1	2 6	9	4	1 7
	69	2 5	8	1 0	1 4	2 6	1 1	5	1 4
	70	2 1	1 6	5	1 5	2 6	1 1	4	1 5
	71	2 5	1 5	3	4	2 4	1 3	7	1 4
	72	2 5	1 2	1 0	1 0	2 5	1 2	1 1	8
	73	2 4	1 0	1 0	1 3	2 9	1 4	7	6
	74	2 6	1 2	7	1 2	2 4	2 1	5	6
	75	2 5	1 6	7	9	3 3	1 3	7	3
	76	2 4	1 7	9	7	3 0	1 7	5	4
	77	3 0	1 2	7	8	3 1	1 1	1 1	3
	78	2 8	1 2	6	1 1	3 2	1 1	4	9
	79	3 0	1 4	5	8	2 8	1 4	8	6
	80	2 7	1 5	7	8	2 5	1 5	8	8
	81	2 3	1 6	6	1 2	2 3	1 5	4	1 4
	82	2 5	1 3	6	1 3	2 7	1 2	4	1 3
	83	2 2	1 4	5	1 5	2 3	1 1	4	1 7

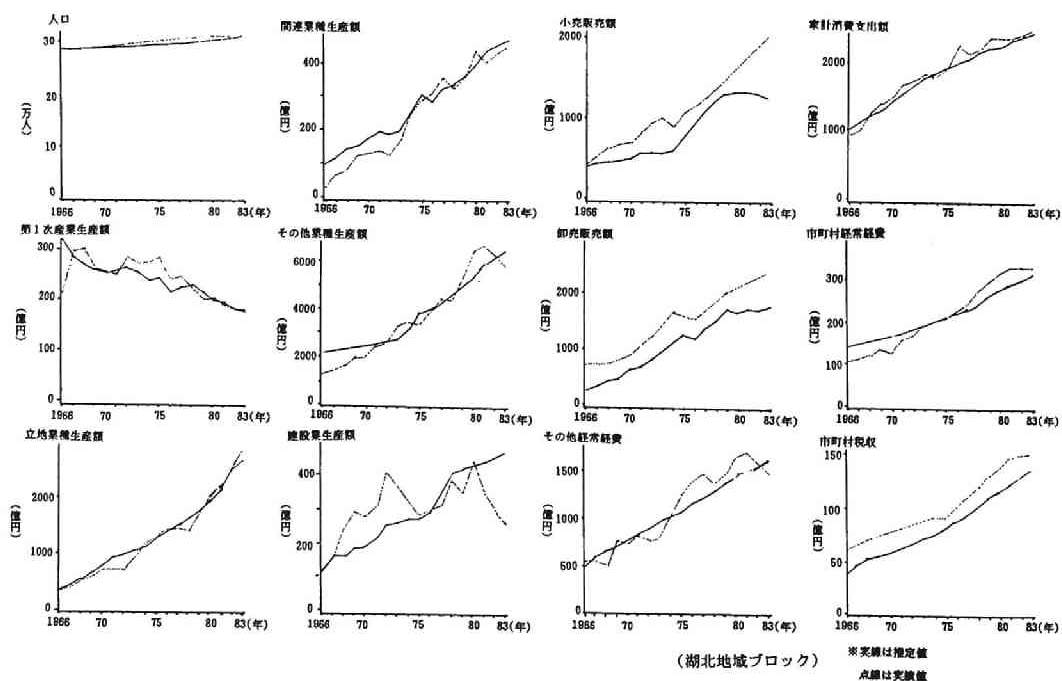


図 3-10 最終テストにおける再現値と実績値との比較(その1)

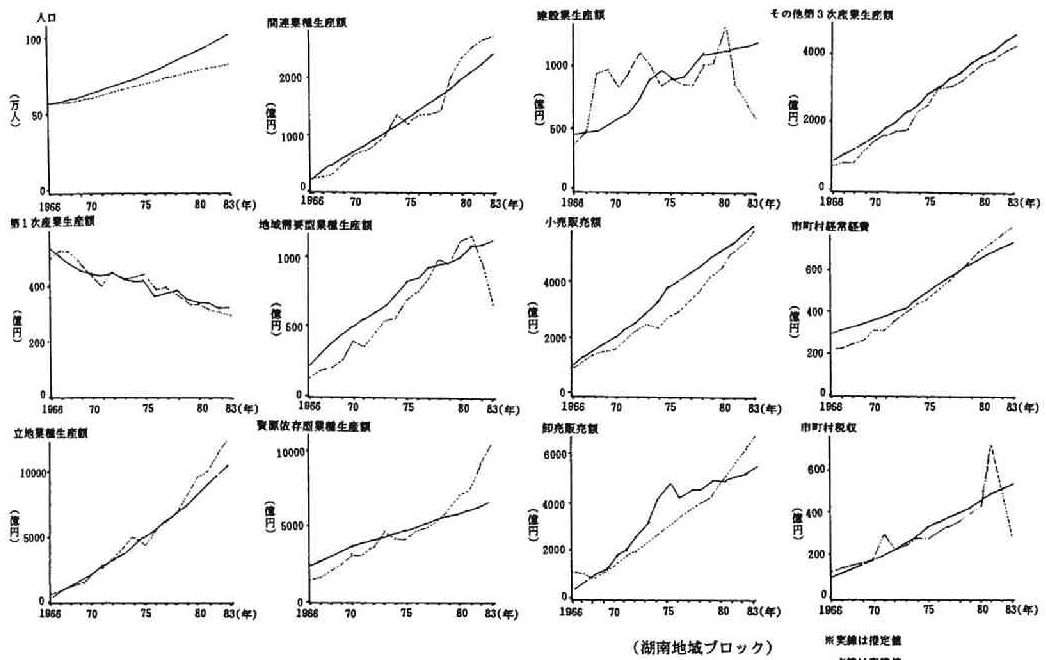


図3-10 最終テストにおける再現値と実績値との比較(その2)

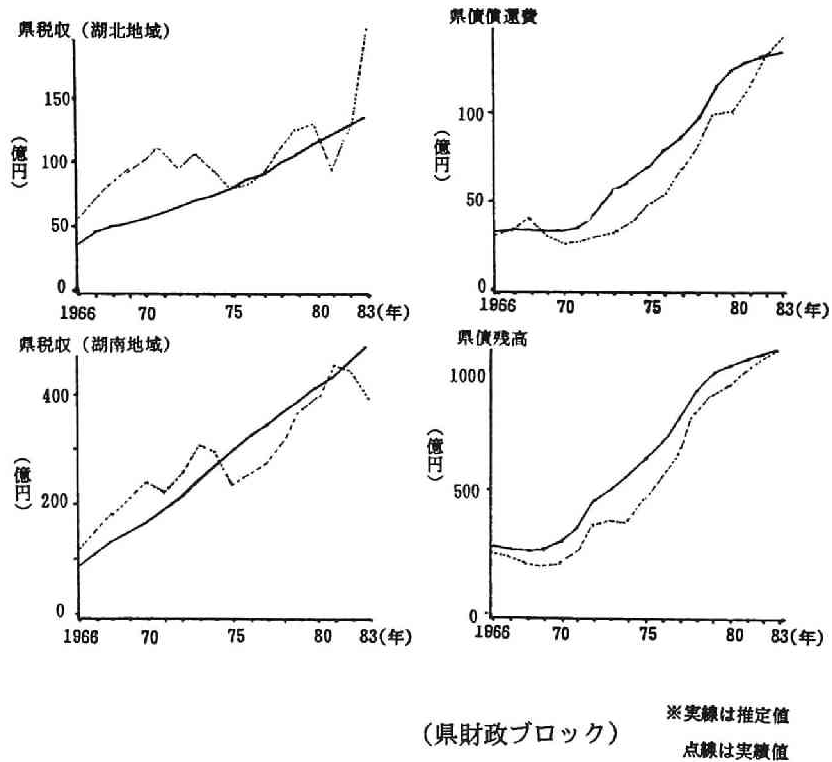


図3-10 最終テストにおける再現値と実績値との比較(その3)

表 3 - 1 8 モデルの再現精度(最終テスト)

誤 差 率	0.0～±10.0～±20.0～±30.0～			
湖北地域	2 8	1 4	7	1 3
湖南地域	2 1	2 2	4	9

数字は変数の数を示す

別・分野別配分案は①におけるもっとも望ましい値を採用するものとする。

#### (2) 分野別配分率の考え方

第2章の実証分析で明らかとなったように、滋賀県地域では、国、県、市町村がそれぞれ異なった比率で生活基盤、生産基盤の両方に投資を行っている。本研究では県レベルでの公共投資配分に焦点を当てているので、より広域的な視点から行われる国の直接投資の配分については外生的に扱うこととした。市町村については、県の方針にある程度沿った形で公共投資を行うものと考えられるので、県の分野別配分率と対応して市町村の配分率を決めることとした。なお、県は制度上の制約から直接的に投資を行うことができないケースが多く、市町村への補助金を通じて間接的の整備を図ることも多い。そこで、県の投資分野の中に、市町村への補助金をとりあげることとしている。

#### (3) 検討対象期間

ここでは公共投資の配分を検討する期間として、1986年から1995年に至る10年間をとりあげている。地方財政においては単年度の投資額はあまり大きくないため、幹線道路整備や大規模な工業団地の造成事業では数年から10数年の継続的な投資を必要としている。そこで投資配分案を設定する際にも数年間の連続性を確保することが望ましい。しかしながら地方財政は地域経済と密接な関係を持っているため、地域社会、地域経済の動向に対応させて投資方針を変更していく必要がある。そこでここでは、対象期間を前期（1986～1990年）と、後期（1991～1995年）の2期間に分割し、各々の期間内はひとつの投資配分案を継続することとした。

なお、地方債の発行に関する分析においては、世代間の公平の問題など、これよりも長い視点からの検討が必要であると考えられる。そこで検討対象期間として1986年から2005年に至る20年間をとりあげる。

#### (4) 外生値の設定

全国的な生産性や消費額などの外生変数については、過去のトレンドを延長して求めた推定値を用いることとした。なお、上述したように、地方債の収入（発行高）と、国費の補助金についても同様に求めていく。この推定値を表3-19に示すこととする。

表 3-19 シミュレーションに用いる外生値(1985~1995年)(その1)

年次	全国工業製品出荷額(工業製品需要) (百万円)			
	立地業種 Z02A	関連立地業種 Z02B	地域需要型業種 Z02C	資源依存型業種 Z02D
86	104362651	47527106	94057850	63170060
87	111240949	49957950	100826354	65667189
88	118214673	52369042	107591980	67941435
89	125264320	54754164	114291136	69963280
90	132370717	57107649	120857057	71705878
91	139515167	59424385	127220851	73145650
92	146679578	61699814	133312660	74262815
93	153846571	63929918	139062908	75041838
94	160999570	66111207	144403605	75471793
95	168122876	68240697	149269672	75546619
年次	全国製造業雇用者数(人)			
	立地業種 Z2A	関連立地業種 ZE2B	地域需要型業種 ZE2C	資源依存型業種 ZE2D
86	3760970	1298293	2487381	2644251
87	3797451	1286222	2474735	2577019
88	3842811	1275245	2462089	2511496
89	3898271	1265248	2449444	2447639
90	3965050	1256131	2436798	2385406
91	4044368	1247806	2424152	2324756
92	4137446	1240196	2411506	2265647
93	4245504	1233233	2398860	2208041
94	4369761	1226856	2386215	2151900
95	4511437	1221010	2373569	2097186
年次	全国製造業民間ストック(百万円)			
	立地業種 ZK2A	関連立地業種 ZK2B	地域需要型業種 ZK2C	資源依存型業種 ZK2D
86	14905143	10874433	12130658	10690413
87	15710889	10975778	12497676	10794588
88	16535097	11063861	12849284	10887617
89	17376931	11140324	13185459	10970606
90	18235520	11206633	13506284	11044569
91	19109966	11264086	13811932	11110434
92	19999343	11313826	14102654	11169045
93	20902704	11356861	14378767	11221166
94	21819084	11394074	14640641	11267491
95	22747506	11426237	14888687	11308642

表 3-19 シミュレーションに用いる外生値(1985~1995年)(その2)

年次	国の滋賀県関係 公共投資総額 S0 (百万円)	県地方交付税 交付額 T1X (百万円)	県地方債収入 T1S (百万円)	県の国庫補助金 収入 T1H (百万円)
86	43068.7	56631.5	14505.7	55795.6
87	42799.6	58714.3	14696.3	57104.5
88	42625.2	60845.0	14886.9	58412.6
89	42512.1	63023.1	15077.6	59719.1
90	42438.6	65248.4	15268.2	61023.4
91	42390.8	67520.4	15458.8	62324.8
92	42359.7	69838.4	15649.4	63622.6
93	42339.5	72201.9	15840.0	64916.3
94	42326.3	74610.2	16030.6	66205.2
95	42317.8	77062.3	16221.3	67488.8

年次	湖北省町村 地方債収入 N T2S (百万円)	湖南省町村 地方債収入 S T2S (百万円)	京都府大阪府 総従業者数 E (人)	京都府大阪府 所得水準 Y/P (百万円/人)	京都府大阪府 小売販売額 O3A (百万円)
86	3394.6	7530.8	5935795	4.28866	10193304
87	3055.1	6777.7	6034168	4.57785	10527329
88	2749.6	6100.0	6134171	4.87777	10826902
89	2474.7	5490.0	6235832	5.18799	11093457
90	2227.2	4941.0	6339178	5.50802	11328966
91	2004.5	4446.9	6444236	5.83729	11535752
92	1804.0	4002.2	6551035	6.17512	11716327
93	1623.6	3602.0	6659605	6.52076	11873261
94	1461.3	3241.8	6769973	6.87338	12009083
95	1315.1	2917.6	6882171	7.23204	12126211

年次	全国第1次産業 生産額 Z01 (百万円)	全国消費水準 ZC/ZP (百万円/人)
86	3144148	1.16861
87	3035489	1.17829
88	2930586	1.18677
89	2829308	1.19420
90	2731530	1.20068
91	2637131	1.20633
92	2545995	1.21126
93	2458008	1.21554
94	2373062	1.21926
95	2291051	1.22249

### 3.5.2 効果の波及経路の分析

第2章においては、対象地域の現況分析を行うことにより、湖北・湖南各地域の持つ社会・経済・財政に関する特徴を明らかにするとともに、各地域においてみられる投資効果の主要な波及経路について考察を行った。

本節では、前節で作成した地域計量経済モデルの中でこのような主要な波及経路が、どの様に組み込まれているかを確認することとする。その方法としては、波及経路の出発点となる変数を取りあげ、その変数値を仮想的に増加させてシミュレーションを行い、これをベースケースと比較することによって、他の活動主体に及ぼす影響を調べることにする。

まず湖北地域においては、人件費や扶助費として支出される資金が地域雇用や地域所得水準の確保に及ぼす効果が大きいことから、経常経費の持つプラス面を再評価する必要があることは第2章で述べたとおりである。そこで経常経費の増加による各主体への効果の波及について調べることにする。また、同じ財源を投資の増加に回した場合の効果についても調べ、比較・検討する。

湖南地域では、京阪神地域への通勤世帯の増加に伴い、税収や第3次産業販売額の増加と、生活基盤整備のための財政需要の増加への影響を検討する必要がある。そこで、京阪神地域への通勤者数が増加したときに他の活動主体にどのような影響が生じるかを分析する。また、消費の地域内での循環の完結度が高まり、域外への資金の漏出が減少することの影響を調べるため、小売業の地域内シェアが増加した場合について考察することとする。

そこで、以下に示すようなケースを設定した。シミュレーション期間は、1986年からの10年間とし、すべての外生値および政策変数を過去のトレンドに従って変化させるケース（ケース0）をベース値として計算しておく。その上で、

ケース1: 湖北省町村の経常経費を10%増加させる

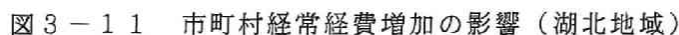
ケース2: 湖北省町村の投資的財源を10%増加させる

ケース3: 湖南地域から京阪神への通勤者数を10%増加させる

ケース4: 湖南地域の小売販売額を10%増加させる

の4つのケースについてベース値との比較分析を行った。各々のケースにおいてベース値に対する増減の割合の大きい変数を取り出し、主要な波及経路を明らかにしたものを図3-11～3-14に示している。図中の数字は最終年次における内生変数値のベース値からの増減を百分率で示したものである。以下、それぞれの結果について考察する。まず、ケース1（図3-11）とケース2（図3-12）を比較して、湖北地域における市町村財政の経常経費と投資的支出の波及経路についての考察を行うこととする。経常経費として支出された人件費、物件費の増額による影響は、その他3次産業や小売業に現れその活動水準を高めている。この影響は、図3-11の下グラフからもわかるように、早い時期から現れはじめ、その大きさは各年を通じてほぼ一定である。一方投資的支出の増加による第3次産業への影響は、図3-12の下グラフに示すように出始める時期は遅いが、年次を経るにしたがって着実に伸びており、シミュレーション最終年次になるとケース1よりも全体的に大きな効果を持つことになる。建設業や製造業立地業種などの活動水準も





引き上げていることや人口の増加の割合が高いことなどが特徴としてあげられる。両ケースの比較から経常経費は第3次産業からの物品購入や財政雇用の創出を通じて第3次産業の活性化に直接的で短期的な効果を持っているのに対して、投資的支出は社会資本ストック増により民間投資を喚起し、その結果第2次、第3次産業が活性化してくるという間接的な波及を通じて効果が現れ、また、積み重ねの効果が大きいことが確認できる。したがって地域整備の問題を考える際、長期的な視点からみるならば、その効果の出方は遅いものの、ストックの積み重ね効果により将来着実に地域経済を伸ばすことにつながる投資的な支出を中心的に検討すれば良いことがわかった。一方、直接的な経常経費も、投資的效果の波及し

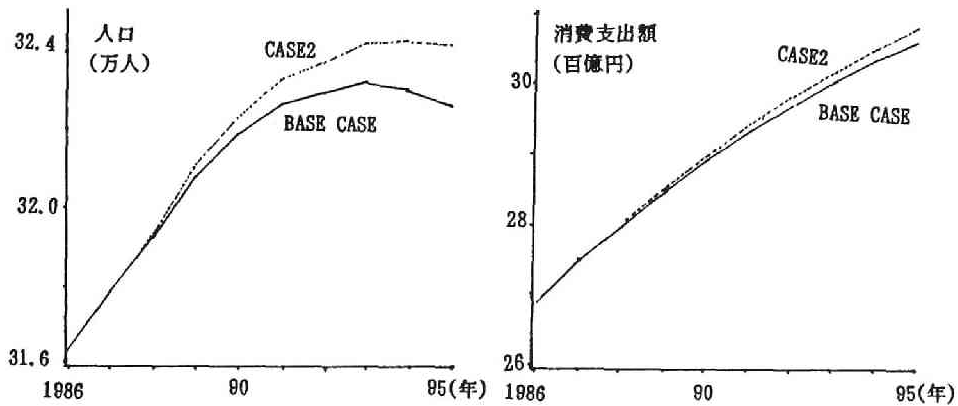
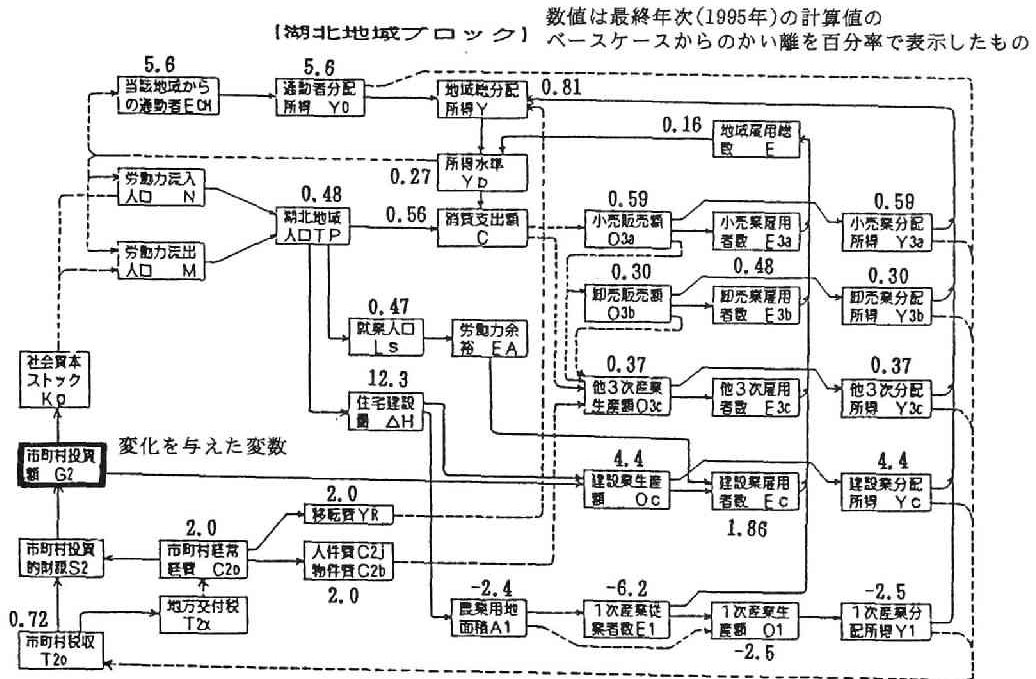


図3-12 市町村投資財源拡大の影響(湖北地域)

にくい第3次産業の活性化に効果があることから、産業間のアンバランスや短期的な問題に対する政策手段としては大いに期待できるものであり、必要によっては、投資的支出として支出される財源の一部を短期的に経常経費に回し、その直接的効果に期待するという可能性も検討しておく必要がある。

つぎに図3-13を用いて、湖南地域の京阪神への通勤者が増加したケース3の結果について考察する。通勤者のもたらす分配所得の増加により地域内の所得水準、消費水準がともに増加し、これに伴って第3次産業の活動も伸びてくる。この場合の経常経費と税収の動きに着目すると、税収は2年目から増加傾向を示すのに対し、経常経費は3～5年の時間遅れを伴って増加している。この経常経費の増

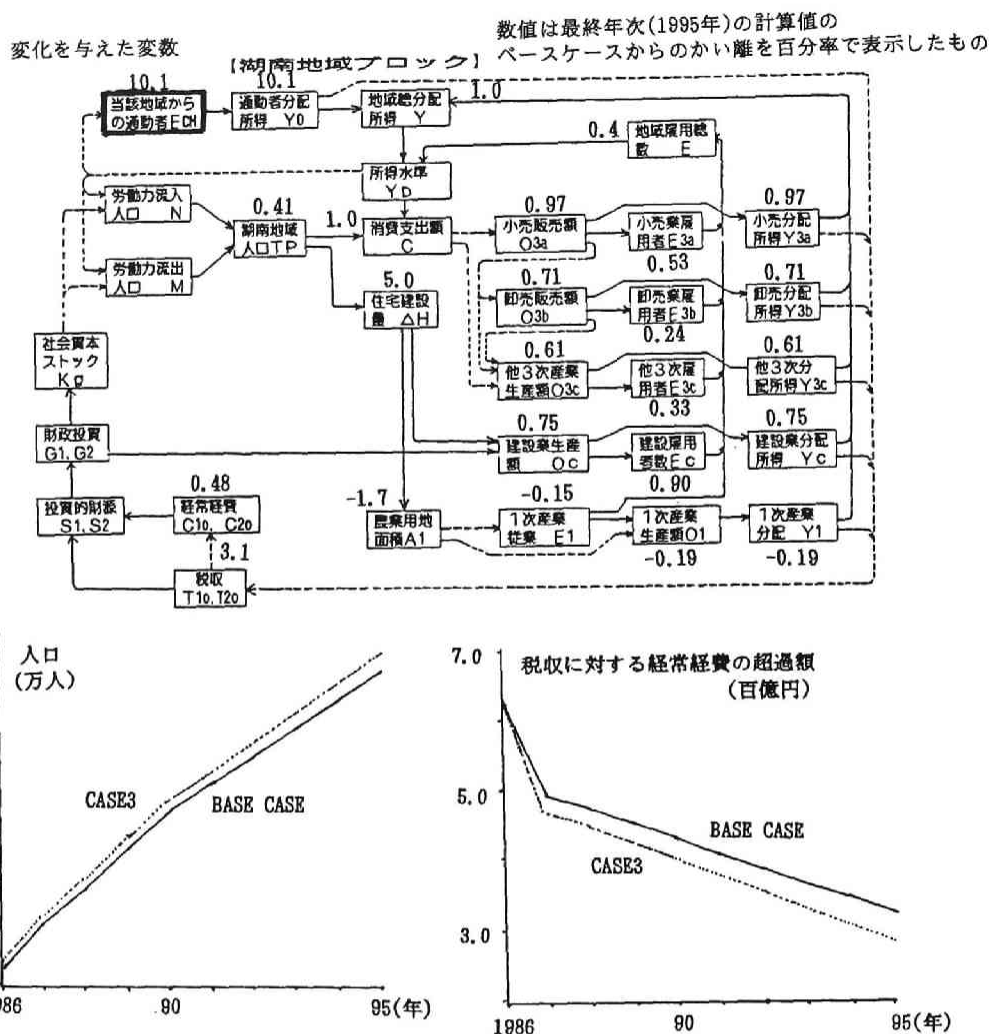


図3-13 京阪神通勤者の増加の影響(湖南地域)

加は、京阪神への通勤世帯の流入増加に伴い人口が増え、そのために財政需要が増加することを表している。これより湖南地域においては、京阪神への通勤人口を受け入れることにより、第3次産業を発展させ地域経済を膨らませることができるが、これには生活基盤整備などの財政需要の増加を伴うことが確認できた。しかし図3-13の下グラフのように、財政需要に比べて税収の増加のスピードが早いので、初期には財源の増加が期待でき、これを生活基盤整備の先行的な整備に割り当てるか、あるいは地域内雇用の充実を目指して生産基盤の整備に利用するかといった問題を検討する必要があることがわかった。

最後にケース4の結果を図3-14を用いて調べると、湖南地域の小売業のシェアの増加により、卸売業やその他3次産業の活動水準が伸び、その結果地域総分配所得や税収が増加してくることがわかったが、全体としてその効果は第3次産業内に留まり、あまり広範な影響は持たないことが確認できた。

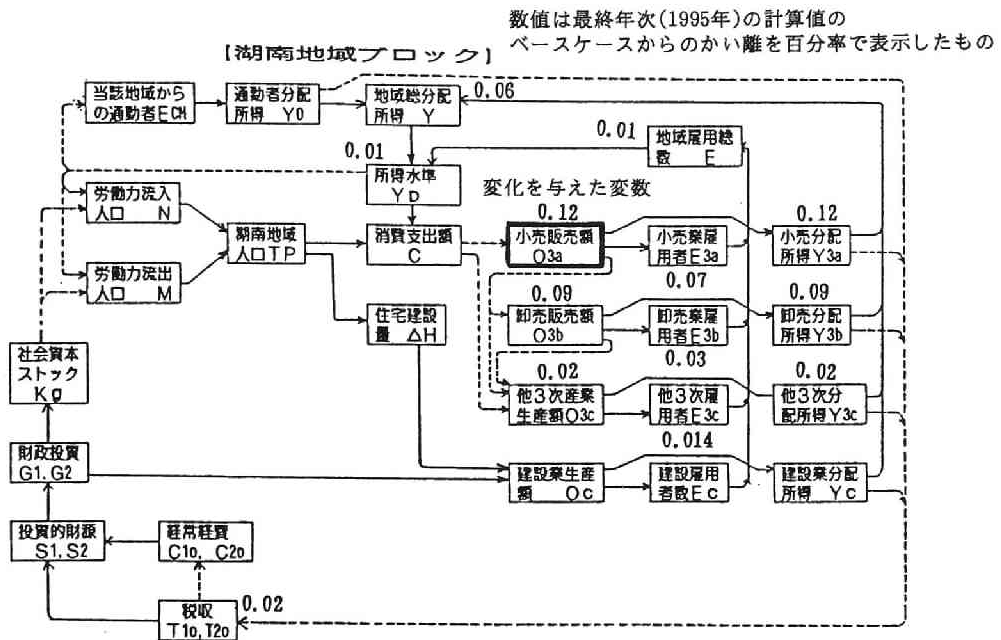


図 3 - 1 4 小売業シェアの増加の影響（湖南地域）

表 3 - 2 0 評価指標

事業効果	地域定住人口	P (人)
	地域総従業人口	E (人)
	人口当たり所得水準	$Y/P$ (百万円/人)
	生活基盤整備水準	$\frac{Kgc + Kgl + Kgh}{P}$ (百万円/人)
財政効果	経常経費	$C1o + C2o$ (百万円)
	税収	$T1o + T2o$ (百万円)

## 3.5.3 整備財源の地域間配分に関する分析

既に述べたように、財源の地域別配分は地域社会・地域経済の活動量に大きな影響を与え、地域の大枠を決定する問題であり、評価においても地域社会・地域経済の全体的な活動水準を表すような評価指標を用いる必要がある。したがって本節では、表3-20のような評価指標をとりあげている。すなわち、事業効果を見るために、地域定住人口、地域総従業人口、人口あたりの所得水準、生活基盤整備水準をとりあげている。財政効果としては、財政経常経費と税収をとりあげる。

表3-21 評価指標に対する操作変数の寄与率

		湖北地域評価指標						湖南地域評価指標					
		人口	総従業員人口	所得水準	生活基盤水準	税収	経常経費	人口	総従業員人口	所得水準	生活基盤水準	税収	経常経費
		P	E	Y/P	K/P	T1oT2o	C1oC2o	P	E	Y/P	K/P	T1oT2o	C1oC2o
前期 操作 変数	地域別配分率 RV1	71.7	0.7	18.6	0.8	22.5	18.6	35.0	68.2	36.6	6.9	42.6	11.4
	湖北分野別配分率 N DV1	4.8	0.3	5.9	19.0	6.4	6.5	0.04	—	0.2	0.05	0.2	0.07
	湖北投資・経常支出配分率 N RG1	2.8	0.0	1.4	1.6	1.5	0.3	0.02	—	0.01	—	0.01	0.003
	湖南分野別配分率 S DV1	0.5	0.0	0.8	0.6	0.8	0.5	39.9	1.5	19.1	34.2	22.0	27.7
後期 操作 変数	地域別配分率 RV2	15.6	63.5	71.4	25.9	66.9	19.4	9.4	28.1	42.2	12.1	35.2	10.8
	湖北分野別配分率 N DV2	3.0	31.3	0.9	37.9	—	10.6	0.0001	—	0.04	0.005	0.02	0.004
	湖北投資・経常支出配分率 N RG2	1.3	0.1	0.5	6.0	1.6	44.4	0.003	—	0.003	—	0.002	—
	湖南分野別配分率 S DV2	0.0	0.9	0.4	0.1	0.2	0.04	15.6	2.1	1.8	46.8	0.004	50.1
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

以下では分析手順とその結果について述べていくこととする。

#### (1) 操作変数の評価指標に対する影響力の把握

まず各操作変数の各々の評価指標に対する影響力の大きさについて調べた。ここでは、地域別配分率、湖北地域分野別配分率、湖南地域分野別配分率、湖北地域投資・経常経費配分率の4つ操作変数のそれぞれについて、前期と後期の値を変化させている。これら8つの操作変数の値を同時に動かしてシミュレーションを行い、その結果について各評価指標ごとに分散分析を行った<sup>40)</sup>。

ここで投資配分パターンとして地域別配分率を0.2、0.5、0.8の3通り、湖北分野別配分率を0.0、1.0の2通り、湖南分野別配分率を0.0、1.0の2通り、湖北投資・経常経費配分率を1.0、1.2の2通り設定し、前期、後期の各々について  $3 \times 2 \times 2 \times 2 = 24$ 通り、前後期の組合せにより合計  $24 \times 24 = 576$ 通りの投資配分パターンを設定した。なお、地域別配分率とは湖北地域への配分率、分野別配分率とは生活基盤への投資配分率を意味している。また、湖北地域の投資・経常経費配分率は経常経費支出の割増し率を意味している。

さて評価指標に対する操作変数の寄与率を表3-21に示しているが、これより地域別配分率が前期、後期とも、各評価指標に大きな影響力を持っていることが確かめられた。また、交互作用効果はいずれも有意ではなかった。湖北、湖南各地域の分野別配分率は、生活基盤整備水準に対して大きな影響力を持っているが、他の指標に対しては地域別配分率の影響よりも小さい影響しか持たないことがわかる。湖北地域では、人口には前期配分案の影響が大きい、他の変数には主として後期の配分案の影響が大きい。一方、湖南地域では、前期の配分案と後期の配分案が同じような影響を持つことがわかった。さらに湖北地域の経常経費支出

を割増ししても、経常経費以外の変数にはほとんど影響が見られず、また前期の割増しの影響が10年目の評価値には現れてこないことから、この政策手段の効果が短期的なものであることがわかる。

## (2) 地域別配分率に関する分析

以上の結果から、地域別配分率が特に大きな影響を持っていることがわかった。ので、まず地域別配分率に関する分析を行ってその値を絞り込んだのち、地域ごとの分野別配分を含めた分析を行うこととする。まず、他の操作変数を固定して地域別配分率のみの影響を分析する。すなわち、湖北、湖南地域の分野別配分率とともに生活基盤重点型に、湖北投資経常経費配分率を投資重点型に設定しておくこととした。

ここでは、地域別配分率を湖北重点型から湖南重点型まで小刻みに動かして、事業効果への影響を調べた。所得水準、生活基盤整備水準の許容水準として少なくともトレンド値を満足させることを考え、それを満たす配分率の範囲を求めた。図3-15に示すように、湖北地域の所得水準と湖南地域の生活基盤整備水準を改善することは容易でなく、双方の許容水準を満足させるためには投資財源の地域別配分率を0.3から0.5の間に設定する必要がある。人口比に応じた配分率は約0.3であることから、湖北地域への重点的な投資配分が不可欠であることがわかる。なおこの範囲の中で財源を湖北地域へ重点的に配分したとしても、湖北地域の所得水準は依然として湖南地域に比較して低い水準に留まらざるを得ない。

ついで、後期において地域別配分案を変更した場合の効果を見るために、前期地域別配分率を0.3から0.5まで0.1刻みに動かし、そのおのおのについて後期地域別配分率を0.2から0.9まで0.1刻みに動かしてシミュレーションを行った。この場合も各評価指標について、湖北地域と湖南地域との間に強いトレード・オフの関係があり、これら代替案の中から望ましい代替案を決めることはできない。そこで、それぞれの前期地域別配分案について、後期地域別配分率による地域所得水準、生活基盤整備水準および経常経費・税収差の変化を調べ、これら目標水準を満足する後期地域別配分率の範囲を求めた。その結果の一部を図3-16に示している。なお、経常経費・税収差の目標水準はいずれの代替案も満足した。

以上の結果、前期地域別配分率が0.3ならば、後期地域別配分率は0.3から0.6の範囲で定める必要がある。一方、前期において地域別配分率を0.5と設定して湖北地域に重点をおいた投資をすると、後期地域別配分率は0.1～0.5の間で定める必要があることがわかった。

### 3.5.4 湖北地域における整備財源の配分に関する分析

本節においては、湖北地域における整備財源の分野別投資配分のあり方に関する分析を行う。ここで検討対象としている操作変数は前・後期の分野別配分率と投資・経常経費配分率である。また分析結果の評価においては、地域内の経済循環の拡大と産業間のバランスという視点が重要であると考えて、家計消費支出額、小売販売額、および第1次産業、製造業、建設業、第3次産業の分配所得を新たに追加した。

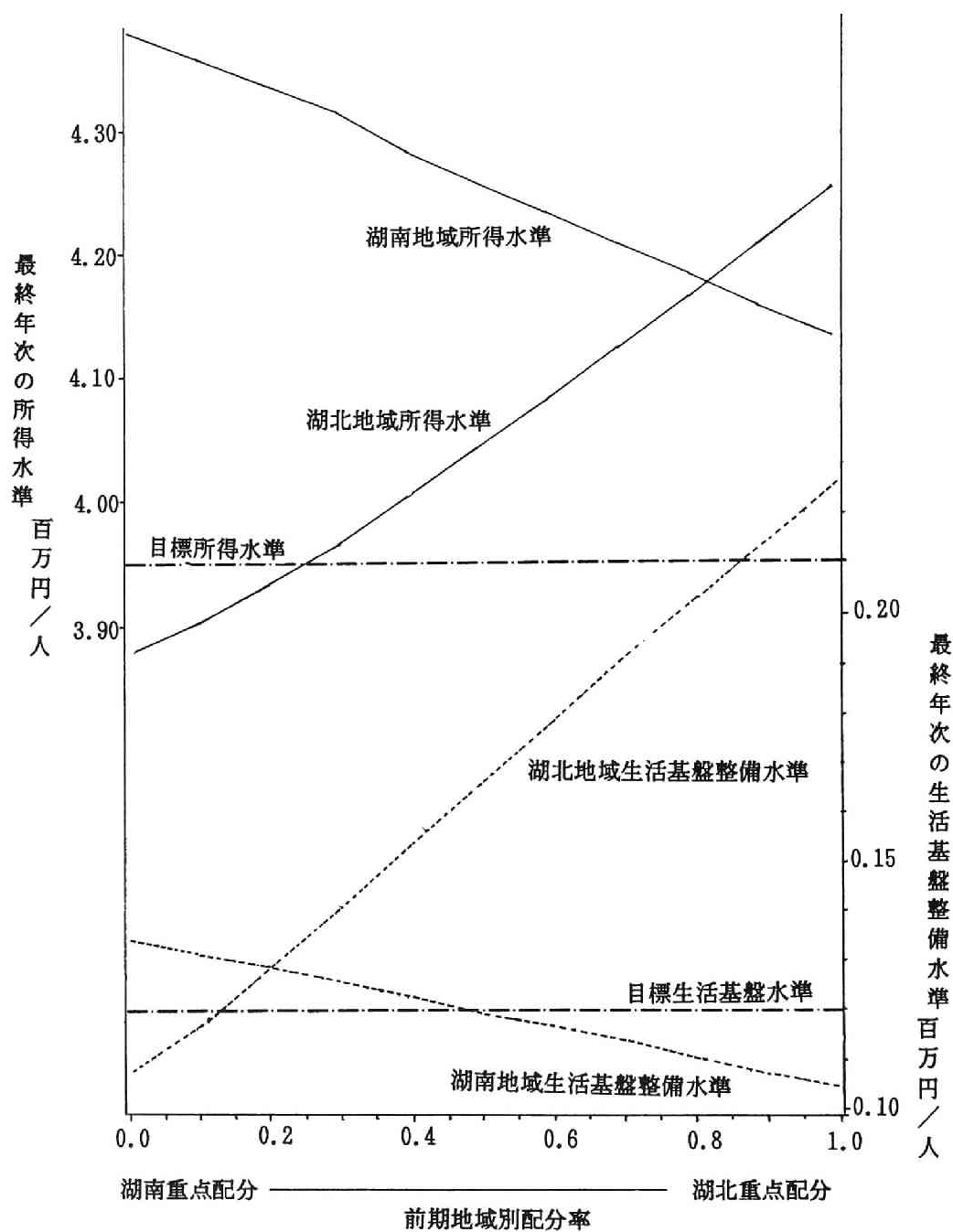


図3-15 前期地域別配分率による所得水準と生活基盤整備水準の変化

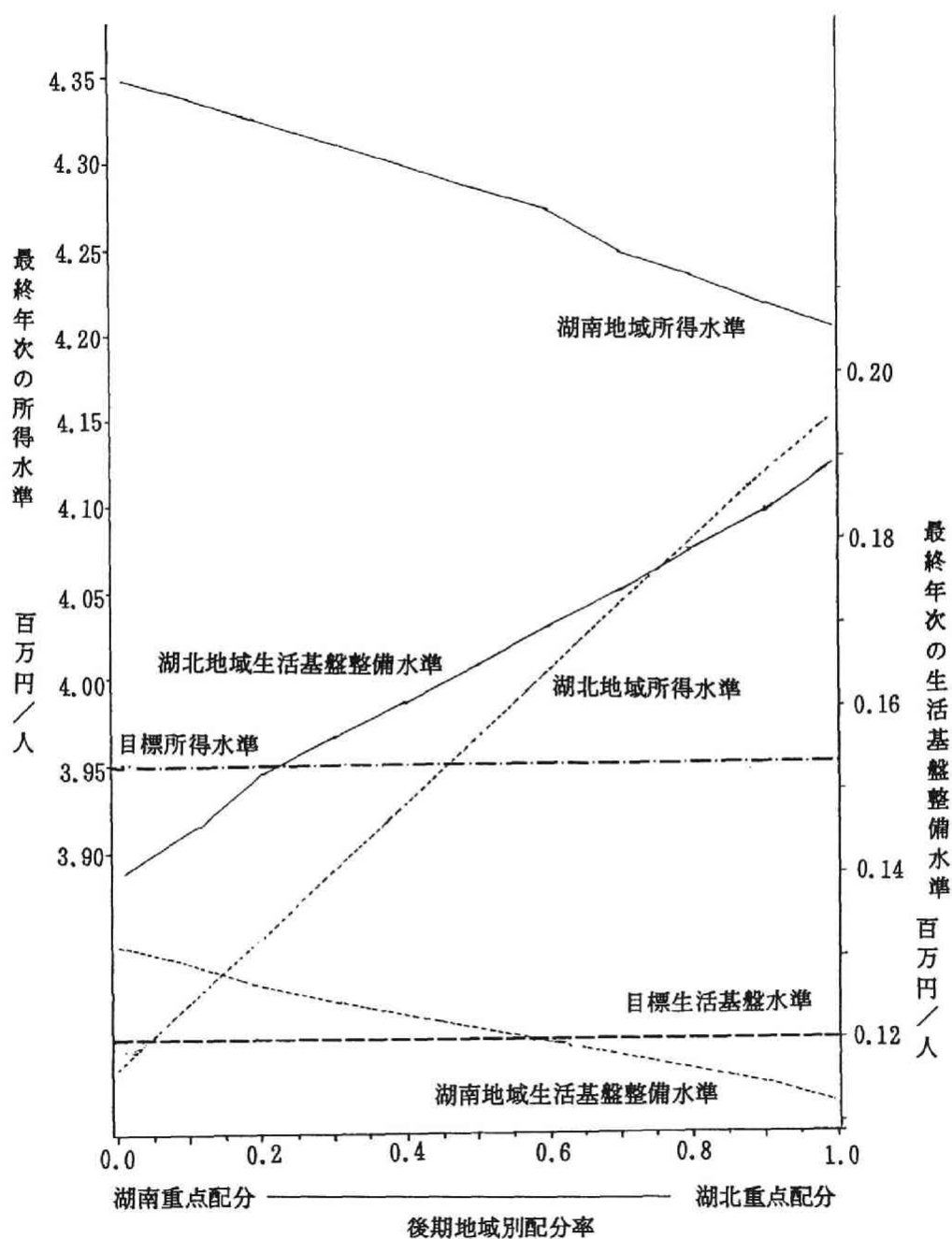


図 3 - 1 6 後期地域別配分率による所得水準と生活基盤整備水準の変化



表3-21作成のためのシミュレーション結果から、湖北地域の分野別配分率は前後期とも生活基盤重点型とし、経常経費よりも投資に重点をおいた場合の方が効果が大きいことがわかっていいる。しかし、表3-21の寄与率からもわかるように、後期の分野別配分率の評価指標に及ぼす影響は前期のそれと比べて全体的にかなり大きく、特に従業人口や生活基盤整備水準といった評価指標は大きな影響を受けている。そこでさらに詳しく分析を行うために、これら前期の操作変数をこの配分率の近くで動かし、同時に後期の操作変数も動かしてモデルシミュレーションを行った。配分率のパターンとして以下のようなケースを設定した。すなわち、前期分野別配分率を0.8, 0.9, 1.0の3通り、後期分野別配分率を0.6, 0.8, 1.0の3通り、投資・経常経費配分率を1.0, 1.1, 1.2の3通り、合わせて27通りのケースである。ここで後期の投資・経常経費配分率の寄与率は、分野別配分率の寄与率に比べかなり小さいので、独立した操作変数として扱わず、前期・後期通して動かすこととした。

表3-22は各評価指標について配分案の望ましさを順序を示したものである。全体的な傾向として、湖北地域ブロック内では地域の大まかな動向は後期における投資配分に大きく左右され、前期の投資配分は後期に比べてそれほど大きな影響力を持っていないことがわかる。しかし、前期における配分パターンをうまく選ぶことにより、後期により大きな成長を期待できる場合もある。つぎに各操作変数ごとの効果について述べる。まず前期の生活基盤重点投資は、地域総人口、地域総従業人口、生活基盤整備水準、家計消費支出額および第3次産業分配所得を伸ばす効果がある。その他の評価指標については大きな相違はみられなかった。地域総従業人口に対して、生産基盤重点投資よりも生活基盤重点投資の効果が大きい原因としては、生活基盤整備水準の向上に伴う人口増加が労働力の余裕を生み、各産業の雇用の増大につながったこと、および家計消費支出が伸びて第3次産業の雇用者の増加をもたらしたものと考えられる。

後期の生活基盤重点投資型にも前期の場合と同様の効果が見られる。一方、地域総所得、税収、経常経費税収差といった評価指標については、生産基盤重点投資がよい結果をもたらしている。産業別分配所得の変化を調べると、生産基盤重点投資は第1次産業、第2次産業でその効果が大きく現れ、一方生活基盤重点投資型は第3次産業に効果が大きいことがわかる。このように後期の分野別配分については、業種の間にはトレード・オフの関係があるが、全体としては生活基盤重点投資型の効果が大きいことがわかった。

また投資・経常経費配分に関しては、経常経費支出による効果が得られるのは第3次産業のみであり、他の評価指標は投資に重点を置いた場合に良い結果となる。

以上の分析結果から、湖北地域の配分案としては生活基盤重点型が望ましく、経常経費支出よりも投資支出に重点を置いた方がよいことがわかった。

表 3-22 湖北地域配分案による評価指標値の比較結果

湖北地域配分案			湖北地域評価指標値の順位										
前期分野別配分率	後期分野別配分率	投資経常経費配分率	定住人口	総従業人口	所得水準	生活基盤整備水準	税収経常経費差	総消費額	第1次産業分配所得	製造業分配所得	建設業分配所得	第3次産業分配所得	域外通勤者分配所得
0.8	0.6	1.0	17	25	19	21	12	15	25	1	17	27	17
		1.1	24	27	22	24	21	24	27	10	22	26	24
		1.2	27	26	25	27	27	27	26	16	27	25	27
	0.8	1.0	9	16	10	12	6	6	16	4	13	24	9
		1.1	18	18	13	15	15	14	18	13	19	23	18
		1.2	22	20	16	20	24	23	20	22	26	22	22
	1.0	1.0	3	6	1	3	3	3	6	7	12	21	3
		1.1	8	9	4	6	9	9	9	18	18	20	8
		1.2	15	12	7	11	18	13	12	25	25	19	15
0.9	0.6	1.0	14	21	20	19	11	12	21	2	9	18	14
		1.1	23	23	23	23	20	22	23	11	14	17	23
		1.2	26	24	26	26	26	26	24	17	24	16	26
	0.8	1.0	6	10	11	10	5	5	10	5	8	15	6
		1.1	16	15	14	14	14	17	15	14	11	14	16
		1.2	21	17	17	18	23	21	17	23	23	13	21
	1.0	1.0	2	2	2	2	2	2	2	8	7	12	2
		1.1	7	7	5	5	8	8	7	19	10	11	7
		1.2	12	8	8	9	17	11	8	26	21	10	12
1.0	0.6	1.0	10	14	21	16	10	10	14	3	3	9	10
		1.1	20	19	24	22	19	19	19	12	6	8	20
		1.2	25	22	27	25	25	25	22	21	20	7	25
	0.8	1.0	4	5	12	8	4	4	5	6	2	6	4
		1.1	13	11	15	13	13	16	11	15	5	5	13
		1.2	19	13	18	17	22	20	13	24	16	4	19
	1.0	1.0	1	1	3	1	1	1	1	9	1	3	1
		1.1	5	3	6	4	7	7	3	20	4	2	5
		1.2	11	4	9	7	16	18	4	27	15	1	11

数字は各指標についての代替案の順位を表す。

地域別配分率は、前期 0.3, 後期 0.6

湖南地域分野別配分率は前後期とも 1.0 に固定している。

### 3.5.5 湖南地域における整備財源の配分に関する分析

本節では、湖南地域を対象として、効果的な投資配分のあり方に関する分析を行った。その手順は前節と同様である。湖南地域の操作変数は前・後期の分野別配分率の2つである。また評価においては、3.5.1 でとりあげた評価指標に加えて、京阪神への通勤人口とその通勤人口がもたらす分配所得を取りあげている。

表 3 - 2 3 湖南地域配分案による評価指標値の比較結果

湖南配分案		湖 南 地 域 評 価 指 標 値 の 順 位										
前期分野別配分率	後期分野別配分率	定 住 人 口	総 従 業 人 口	所 得 水 準	生活基盤整備水準	税収経常経費差	総 消 費 額	第1次産業分配所得	製 造 業 分 配 所 得	建 設 業 分 配 所 得	第3次産業分配所得	域外通勤者分配所得
0.8	0.6	9	9	1	9	9	9	9	1	3	4	9
	0.8	7	8	2	8	7	8	8	2	6	6	7
	1.0	4	7	4	6	4	6	7	5	9	9	4
0.9	0.6	8	6	3	7	8	7	6	3	2	2	8
	0.8	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5
	1.0	2	4	7	3	2	3	4	8	8	8	2
1.0	0.6	6	3	6	4	6	4	3	6	1	1	6
	0.8	3	2	8	2	3	2	2	7	4	3	3
	1.0	1	1	9	1	1	1	1	9	7	7	1

数字は各指標についての代替案の順位を表す。

地域別配分率は、前期 0.3, 後期 0.6

湖北地域分野別配分率・投資経常経費配分率は  
前後期とも 1.0 に固定している。

3.5.3 では、分野別配分率として生活基盤重点投資型が望ましいという結果が得られている。しかし、これは前期の操作変数の評価指標に及ぼす効果だけから判断した結果であり、後期の分野別配分率も同時に動かしてさらに詳しく分析する必要がある。そこで、前期分野別配分率として、0.8, 0.9, 1.0 の 3 通り、後期分野別配分率として、0.6, 0.8, 1.0 の 3 通り、合わせて 9 通りのケースを設定した。

各評価指標について、以上の 9 つのケースの比較を行った結果を表 3-23 に示している。これから、湖南地域では前期、後期いずれの分野別配分率も地域の社会・経済活動量に大きな影響力を持っている。特に、従業人口、生活基盤整備水準、税収、経常経費、小売業販売額は前期の配分率により、また、第 1 次産業、製造業、建設業、第 3 次産業等の各分配所得は後期の配分率により、ほぼ決っていることがわかる。まず、前期の分野別配分率については、地域総所得、製造業分配所得が生産基盤重点投資型で、その他の指標はいずれも生活基盤重点型でよい結果が得られる。ところが先に述べたように、地域総所得と製造業分配所得は後期の配分率によって大きく変化を受けているため、前期における伸びを少々犠牲にしても、後期で遅れをとりもどすことが可能である。また、生活基盤重点投資型で効果が得られる評価指標は、前期でほとんど決定されてしまうため、前期分野別配分案としては生活基盤重点投資が優れていると結論できる。

つぎに後期の分野別配分案について調べてみる。地域総所得、および第 1 次産

表3-24 配分率の組み合わせに対する評価指標値の予測結果（その1）

地域別 配分率	湖北分野別 配分率	湖南分野別 配分率	湖北地域評価指標							
			経常経費 税収差	第1次 産業 分配所得	第2次 産業 分配所得	建設業 分配所得	第3次 産業 分配所得	小売 販売額	家計消費 支出額	小売販売額 家計消費額
前期-後期	前期-後期	前期-後期								
0.3-0.6	1.0-1.0	1.0-1.0	42324.9 (2)	7158.5 (3)	270185.4 (1)	31788.0 (1)	190422.9 (5)	256461.1 (5)	307365.5 (5)	0.83438 (8)
		1.0-0.8	42297.9 (1)	7155.5 (4)	270093.5 (3)	31696.0 (3)	190419.2 (6)	256439.9 (6)	307329.0 (6)	0.83442 (6)
	1.0-0.9	1.0-1.0	42588.7 (4)	7173.0 (1)	270145.7 (2)	31728.7 (2)	190399.7 (7)	256390.4 (7)	307273.7 (7)	0.83440 (7)
		1.0-0.8	42562.2 (3)	7170.0 (2)	270052.9 (4)	31636.0 (4)	190395.9 (8)	256368.6 (8)	307237.1 (8)	0.83443 (5)
	1.0-1.0	1.0-1.0	43026.5 (6)	7012.7 (8)	269771.5 (5)	31266.6 (5)	190804.7 (1)	257387.2 (1)	308080.6 (1)	0.83545 (1)
		0.9-1.0	42977.7 (5)	7016.1 (7)	269720.4 (6)	31217.2 (6)	190803.9 (2)	257364.7 (2)	308032.1 (2)	0.83551 (2)
0.5-0.5	1.0-0.9	1.0-1.0	43360.9 (8)	7033.9 (6)	269710.3 (7)	31181.5 (7)	190769.9 (3)	257286.3 (3)	307945.6 (3)	0.83549 (3)
		0.9-1.0	43310.6 (7)	7037.0 (5)	269663.8 (8)	31136.2 (8)	190768.8 (4)	257262.9 (4)	307901.4 (4)	0.83554 (4)

カッコ内の数字は代替案の順位を示す

業、製造業、建設業、第3次産業の各分配所得については生産基盤重点投資の効果が大きく、他の評価指標については生活基盤重点投資型の効果が大きい。

また第2章で明らかにしたように、湖南地域ブロックでは、京阪神通勤世帯の受け入れに伴う税収増加による財源の拡大と、流入人口増加に伴う生活基盤整備といった財政需要の増大による投資の自由度の低下という、相反する現象のバランスをいかにとるかということが検討課題となっている。ここで、京阪神への通勤者がもたらす分配所得と、経常経費税収差という評価指標について調べた結果、いずれの指標も、前後期とも生活基盤重点投資型が望ましいことがわかった。

### 3.5.6 地域別配分と分野別配分の組み合わせによる投資効果分析

以上の地域ブロックごとの分析には、それぞれ他の地域の配分案を固定して予測しており、地域間相互の関連関係については検討していない。そこでここでは、各地域ブロックにとって望ましいとされた代表案を組み合わせた場合の地域間相互の関連関係をみる。具体的には、地域別配分案2通り（前期0.3後期0.6、前期後期とも0.5）、湖北地域分野別配分案2通り（前後期とも1.0、前期1.0後期0.9）、湖南地域分野別配分案2通り（前後期とも1.0、前期1.0後期0.9）のすべての組合せ、つまり $2 \times 2 \times 2 = 8$ ケースについて比較を行った。ここでは、各地域ブロックの配分案の評価に用いていた評価指標のほか、地域間の財政トランスファーをチェックするために、各地域ブロックの地域総所得に対する国・県の投資総額の比をとりあげた。その結果を表3-24に示す。なお表中のカッコ内の数字は各評価指標について8つの配分案の望ましい序列を示している。この値に注目してみると、湖南地域では地域別配分率を前期0.3後期0.6と定めたケースが優れている。一方湖北地域では2つの地域別配分案の間で決定的な優劣の差

表3-24 配分率の組み合わせに対する評価指標値の予測結果(その2)

地域別	湖北分野別	湖南分野別	湖 南 地 域 評 価 指 標									
配分率	配分率	配分率	経常経費 税収差	第1次 産業 分配所得	第2次 産業 分配所得	建設業 分配所得	第3次 産業 分配所得	小売 販売額	家計消費 支出額	小売販売額 家計消費額	京阪神 通勤者の 分配所得	京阪神 への 通勤者数
前期-後期	前期-後期	前期-後期										
0.3-0.6	1.0-1.0	1.0-1.0	22108.8 (4)	13817.0 (4)	418801.9 (3)	70439.0 (7)	515799.7 (3)	888285.0 (1)	857132.5 (2)	1.03634 (3)	439650.2 (1)	60792 (1)
		1.0-0.8	24447.5 (8)	13856.2 (2)	419097.1 (1)	71797.6 (1)	515924.6 (1)	888037.6 (3)	856564.2 (3)	1.03674 (2)	437162.4 (5)	60448 (5)
		1.0-1.0	22094.7 (3)	13817.4 (3)	418796.7 (4)	70425.2 (8)	515790.5 (4)	888265.1 (2)	857110.2 (1)	1.03635 (4)	439585.1 (2)	60783 (2)
	1.0-0.9	1.0-0.8	24428.1 (7)	13857.2 (1)	419092.2 (2)	71781.4 (2)	515916.0 (2)	888020.7 (4)	856541.3 (4)	1.03675 (1)	437104.5 (5)	60440 (6)
		1.0-1.0	21596.1 (2)	13797.6 (6)	418781.1 (6)	71004.0 (3)	515000.8 (6)	887018.2 (5)	856228.9 (5)	1.03596 (7)	438211.0 (3)	60593 (3)
		0.9-1.0	22638.2 (6)	13795.8 (8)	418254.9 (8)	70995.4 (4)	515003.2 (5)	886678.6 (7)	855717.4 (7)	1.03618 (6)	436800.7 (7)	60398 (7)
0.5-0.5	1.0-0.9	1.0-1.0	21578.1 (1)	13798.8 (5)	418776.6 (5)	70985.3 (5)	514986.6 (8)	886986.7 (6)	856190.7 (6)	1.03597 (8)	438138.7 (4)	60583 (4)
		0.9-1.0	22618.9 (5)	13796.4 (7)	418249.1 (7)	70977.1 (6)	514991.6 (7)	886655.8 (8)	855690.7 (8)	1.03619 (5)	436728.4 (8)	60388 (8)

かつこの数字は代替案の順位を示す

は見られない。第1次産業・第2次産業を強化しようとするれば、地域別配分率を前期0.3後期0.6とする案が望ましい。分野別配分率については、両地域とも生活基盤に重点を置くことが望ましいことが再確認された。

### 3.5.7 財政手段による整備財源の拡大に関する分析

ここでは3.2において説明した考え方に基づいて県の地方債起債額の設定ルールを変化させ、長期的な視点から、地方債による財源拡大の効果を分析した。先に図3-2で説明した4つの考え方のうち、②の基準については起債額の算出に直接用いることは難しい。そこで、①起債を行わず均衡予算を図る場合、③公債費総額を歳入の5%に抑える場合、④公債費の増加が経常余剰の増加分以下となるよう起債する場合を取り上げる。また特に財政効果への影響を考えずに起債する場合として、⑤経常余剰と同額の起債を行うというケースを設定し、それぞれについて事後的に②の条件をチェックすることとする。その結果の一部を表3-25、図3-17、3-18、3-19に示す。これより、①、③、④、⑤の順で地方債の発行額が多くなり、開発効果も大きい。しかし、いずれのケースでも、経常経費の増大をカバーするだけの税収の増大は見られず、②の基準は厳し過ぎることがわかった。③では最終年次に至るまで毎年ほぼ同額の起債が行なわれるが、経常余剰は長期的には減少する結果となる。④では、過去1年間の税収の増加の実績のみに基づいて起債額を決めるというルールにしているため、その額が1年ごとに大きく変動しているが、大きな開発効果を確保でき、経常余剰が維持できるという点で望ましいことがわかった。⑤では開発効果は大きい、経常余剰の減少が著しいことが確かめられた。

表 3 - 2 5 県債の起債効果の予測結果

		年次	均衡予算 CASE 1 起債を 行わない	公債費総額枠 CASE 3 歳入*0.05/利率 -現債 を起債	経常余剰非減少 CASE 4 余剰増加/利率 を起債	余剰と同額起債 CASE 5 経常余剰と同額 を起債
湖北 地 域	人口 (人)	1990	321295	321295(1.000)	323761(1.007)	324169(1.009)
		1995	321688	324689(1.009)	331489(1.030)	334798(1.040)
		2000	332277	340871(1.025)	347100(1.044)	360422(1.084)
		2005	349770	365852(1.046)	367058(1.049)	391122(1.118)
	所得水準 (百万円 /人)	1995	3.65937	3.67843(1.001)	3.72333(1.017)	3.72292(1.017)
		2005	4.08523	4.14843(1.006)	4.32437(1.058)	4.45124(1.089)
	生活基盤 整備水準	1995	0.14656	0.17298(1.180)	0.19567(1.335)	0.23076(1.574)
		2005	0.27469	0.32494(1.183)	0.30129(1.096)	0.36679(1.335)
湖南 地 域	人口 (人)	1990	893390	893390(1.000)	895527(1.002)	896661(1.003)
		1995	944305	946545(1.002)	948519(1.004)	950253(1.006)
		2000	988056	991453(1.003)	989778(1.002)	994299(1.006)
		2005	1045689	1046191(1.003)	1042564(0.997)	1046582(1.001)
	所得水準 (百万円 /人)	1995	3.84756	3.84690(0.999)	3.85013(1.001)	3.84672(0.999)
		2005	4.31393	4.30455(0.997)	4.30136(0.996)	4.32154(1.002)
	生活基盤 整備水準	1995	0.14271	0.14516(1.017)	0.14531(1.018)	0.14884(1.042)
		2005	0.19351	0.19552(1.010)	0.19249(0.995)	0.19467(1.006)
経 常 余 剰 (百万円)		1990	33054	33054(1.000)	25086(0.759)	21839(0.660)
		1995	51314	44068(0.858)	34465(0.672)	26989(0.526)
		2000	49949	37863(0.758)	36601(0.733)	18934(0.379)
		2005	42589	27527(0.646)	34523(0.811)	13128(0.308)
公 債 費 (百万円)		1990	9205	9205(1.000)	14701(1.597)	16860(1.831)
		1995	5231	10120(1.934)	16760(3.204)	21953(4.196)
		2000	2973	11342(3.814)	12345(4.152)	24670(8.300)
		2005	1689	12178(7.208)	7129(4.219)	22313(13.20)

カッコ内は、CASE 1：均衡予算に対する比を示す

利率は5%とした



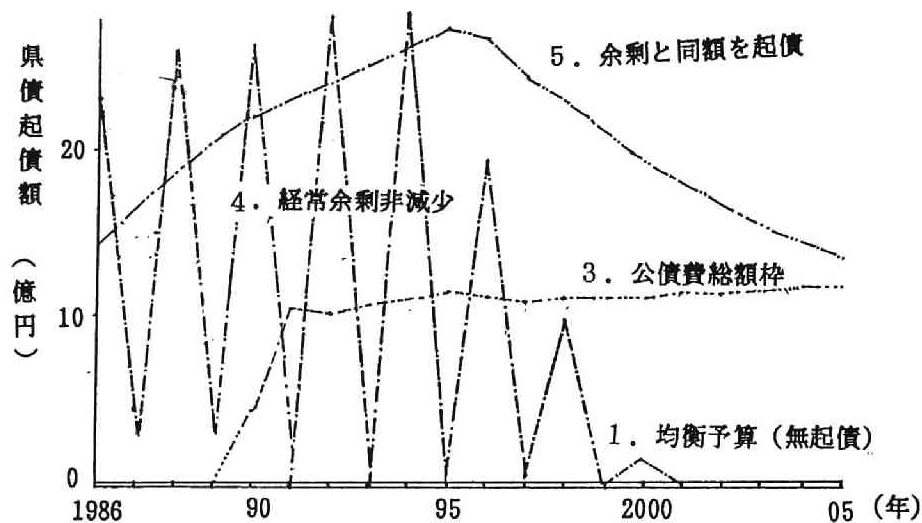


図 3 - 1 7 県債起債額の予測結果

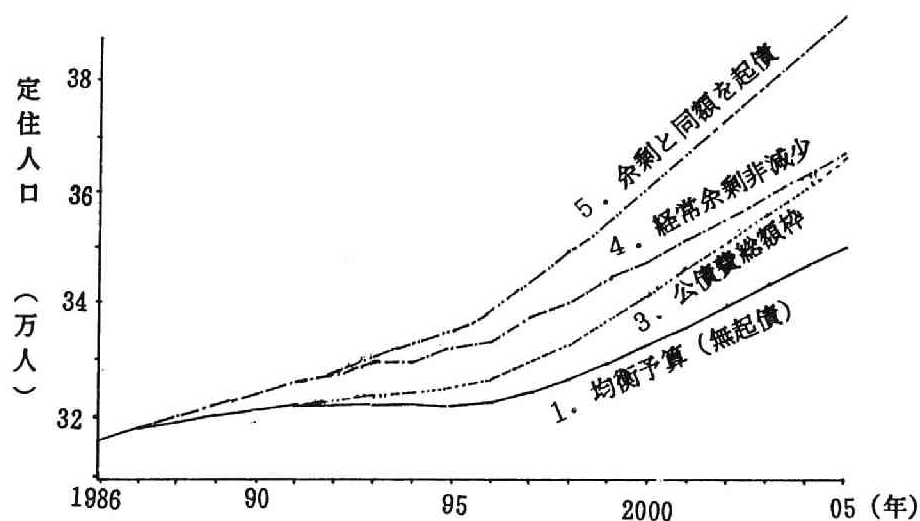


図 3 - 1 8 湖北地域定住人口の予測結果

### 3.5.8 分析結果のとりまとめ

本節では、以上のモデル分析を通じて得られた結果を、滋賀県地域の地域整備計画のための情報としてとりまとめることとする。以下、簡潔にまとめて示す。

- (1) 地域別配分率の影響力は大きいだが、湖北地域と湖南地域との間に強いトレード・オフの関係がある。全体的にみると、まず湖南地域の活性化を図り、税収による財源増加を図った後、湖北への投資を増やすことが効果的である。
- (2) 両地域ともに、全体として生活基盤整備の効果が大きい。
- (3) 湖北地域では、前期に生活基盤を整備し、地域人口の定住化を図ることが望

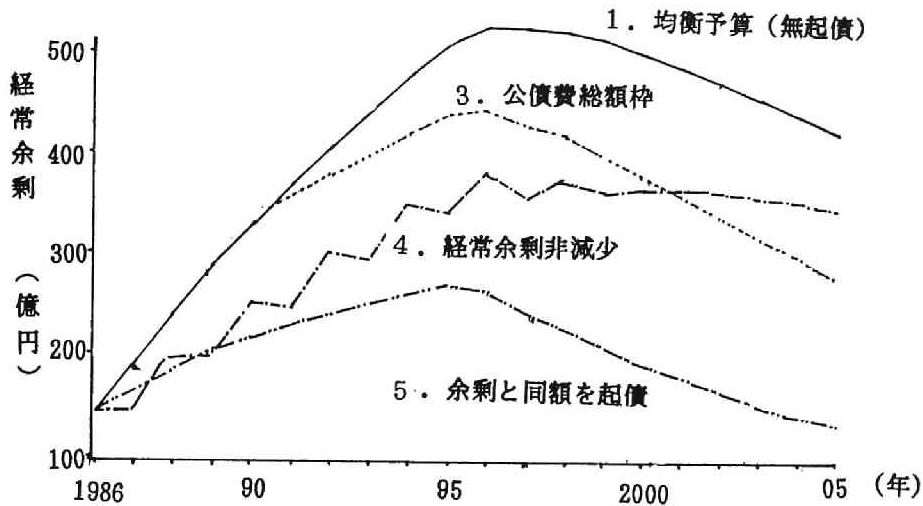


図 3-19 県財政の経常余剰の予測結果

ましいが、後期は生活基盤投資を通して第3次産業を伸ばす案と、生産基盤投資を通して他の産業と税収を伸ばす案が考えられる。

- (4) 経常的な直接支出は、投資効果が及びにくいサービス業を伸ばし、業種間のバランスの確保に役立つが、その効果は短期的なものである。
- (5) 湖南地域では、人口流入にそなえて前期に生活基盤の整備を進めれば、後期には、生活基盤の一層の充実を図ることも、地域産業を伸ばすための生産基盤投資に重点を移すことも可能である。
- (6) 地方債の起債は事業効果と財政効果とのトレードオフの問題を生じるが、経常余剰を減少させないという制約を課することにより、調整を図ることが可能である。

### 3.6 結語

本章では、複数の地方都市圏への定住基盤整備のための財源の配分問題に着目して研究を行った。この際、地域社会・地域経済に及ぼす事業効果とともに地方財政にフィードバックする財政効果を把握する必要があることを明らかにし、この両者を定量的に把握するための地域計量経済モデルの開発を行った。さらにこのモデルを用いたシミュレーション分析により、地域格差の是正と効率的な定住化を目指した公共投資のあり方を明らかにする方法を提案し、滋賀県地域を対象とする実証分析を通じてその有効性を明らかにしたものである。

3.2では、第2章で論じた地域社会・地域経済と地方財政との関連関係についてさらに考察を加え、公共投資の事業効果と財政効果の考え方を明らかにした。3.3では、複数の地方都市圏から構成されている地域を対象として、地域社会・地域経済・地方財政の3者の関連関係を定量的に把握するために地域計量経済



モデルを開発することとし、その定式化を行った。特に、これまでの経済モデルと、主体数の変化を表現する土地利用モデルの成果を統合している点に新規性がある。

3. 4では滋賀県地域を対象として、統計的な推定・検定法を用いて実際に地域計量経済モデルの作成を行った。その結果、再現性、適合度ともに高いモデルが得られた。また、本モデルは地域内の公共投資の波及メカニズムを定量的に把握するのに役立つことを確認した。

3. 5では、このモデルを用いたシミュレーションを行い、望ましい公共投資配分案を求めた。これよりいくつかの興味ある情報を得ることができたが、それらを取りまとめて示すこととする。すなわち、

- (1) 地域別配分率の影響力は大きい。湖北地域と湖南地域との間に強いトレード・オフの関係がある。全体的にみると、まず湖南地域の活性化を図り、税収による財源増加を図った後、湖北への投資を増やすことが効率的である。
- (2) 両地域ともに、全体として生活基盤整備の効果が大きい。
- (3) 経常的な直接支出は、投資効果が及びにくいサービス業を伸ばし、業種間のバランスの確保に役立つが、その効果は短期的なものである。
- (4) 地方債の増加による財源の増加は事業効果の増大に大きな効果を持っている反面、長期的には財政を圧迫する。この問題についても、経常余剰を減少させないという制約を設けることにより解決できることを示した。

以上の分析を通じて、本研究で提案した地域計量経済モデルは、当該地域における公共投資が社会・経済に及ぼす影響および、その地方財政へのフィードバックをかなりの程度表現しており、本モデルを活用することによって、地域整備問題の中でも重要な位置を占める公共投資配分問題に対して、効果的なアプローチが可能であると考えられる。

しかしながら、本研究を通じて明らかになった問題点や課題も少なくない。以下、将来に向けての研究課題としてとりまとめておく。

- (1) 本研究のように、県をさらに分割したような地域を単位として計量経済モデルを構築しようとする場合、必要なデータを使用に耐える形で入手することは極めて困難である。それゆえ、時間的な補間を行ったり、より集計的なデータを適当な方法で分解することは避けられない。このようなデータの加工に伴う誤差の特性、あるいはこの誤差がモデルの推定精度に及ぼす影響に関する検討が必要であろう。
- (2) 近年の製造業における技術革新は、企業の立地行動や雇用の内容を大きく変化させていることから、過去のデータに基づく投資関数、雇用関数、生産関数を用いて予測した結果の安定性に疑問がある。本研究で対象としているような地方都市圏においては、研究開発型の企業の立地は少なく、成熟して量産化の段階に達した技術を用いた工場の進出が主であることから、労働生産性や資本装備率の全国値を別途予測し、地域の関数の外生値として取り入れている。技術革新の進行に関するシナリオを数種作成し、それに対応する労働生産性の全国値を与えて計算し、その結果を比較検討する必要がある。

- (3) 同様に、消費の高度化やサービス部門の産業化といった動きについても、本研究では外生的に扱っているが、地域雇用の総量に大きな影響を持つものであり、複数のシナリオに対する検討が必要であると考えられる。
- (4) モデル分析の結果からもわかるように、ある地域の発展と他の地域の発展、あるいは地域格差の是正といった目的の間には強いトレード・オフの関係がある。このような場合の投資配分案の分析のためには、ゲーム理論の応用が有効であると考えられる。
- (5) 事業効果と財政効果とのトレード・オフに対する考え方は、市町村と県では異なっていると考えられる。本研究の成果をもとに、ヒアリングを実施し、このトレード・オフに対する考え方を整理する必要がある。

## [第3章 記号一覧]

記号：内容（定義されている式番号）

A1	：農地面積	(3.27)
A2	：工業用地面積	(3.30)
AH	：住宅用地面積	(3.23)
C	：家計消費額	(3.37)
C1	：県の経常経費	(3.63)
C1r	：県の地方債償還費	(3.62)
C2	：市町村の経常経費	(3.54)
C2r	：市町村の地方債償還費	(3.53)
C/P	：人口1人あたりの家計消費額	
CR	：他の都市圏への通勤人口	(3.20)
ΔCR	：他の都市圏への通勤人口の変化分	
DV	：投資財源の分野別（生産基盤、生活基盤）配分率	
d <sub>ij</sub>	：地域間の時間距離	
E	：地域内の総従業人口	
E1	：第1次産業の従業人口	(3.24)
E2k	：製造業k業種の従業人口	(3.31)
E3a	：小売業従業人口	(3.41)
E3b	：卸売業の従業人口	(3.45)
E3c	：その他の第3次産業の従業人口	(3.48)
E <sub>c</sub>	：建設業の従業人口	(3.34)
EO	：京阪神都市圏の総従業人口	
G	：公共投資総額	
G0k	：国の種類別公共投資額	
G1h	：県から市町村への補助金	(3.65)
G1k	：県の種類別公共投資額	
G2k	：市町村の種類別公共投資額	(3.56)
H	：住宅ストック	(3.22)
ΔH	：住宅の建設量	(3.21)
I2k	：製造業k業種の民間投資額	(3.28)
K2k	：製造業k業種の民間ストック	(3.29)
Kg	：総社会資本ストック	
Kga	：農林水産社会資本ストック	(3.26)
Kgc	：都市計画関連の社会資本ストック	
Kgh	：住宅関連の社会資本ストック	
Kgi	：産業部門の社会資本ストック	
Kgk	：種類別の社会資本ストック量	(3.57)
Kgr	：道路部門の社会資本ストック	

L	: 最大労働力人口	(3.11)
l	: 転出者労働力人口	(3.15)
L o	: 退職人口	(3.19)
L A	: 新規就業機会	(3.17)
L R	: 転職就業機会	(3.18)
L S	: 労働力人口	(3.12)
M m	: 年齢階層別の流出入口	(3.5)
M R	: 流出転職労働力	(3.2)
M V	: 流出新規労働力	(3.1)
N m	: 年齢階層別の流入人口	(3.6)
N R	: 流入転職労働力	
N V	: 流入新規労働力	
O 1	: 第1次産業生産額	(3.25)
O 2k	: 製造業 k 業種の生産額	(3.32)(3.66)
O 3a	: 小売業販売額	(3.39)
O 3b	: 卸売業販売額	(3.43)
O 3bd	: 発地ベースの卸売業需要額	(3.42)
O 3c	: その他の第3次産業生産額	(3.46)
O c	: 建設業の生産額	(3.35)
P	: 総人口	(3.10)
P f <sub>-1m</sub>	: 1期前の m 年齢階層の女性人口	
P <sub>m</sub>	: 地域の年齢階層別の地域人口	(3.9)
p <sub>m</sub>	: 年齢階層別転出者人口プール	(3.14)
R G	: 投資財源の投資的支出・経常的支出の配分	
- R 0	: 出生人口	(3.7)
R m	: m 年齢階層の死亡人口	(3.8)
S 1	: 県の投資財源	(3.64)
S 2	: 市町村の投資財源	(3.55)
T 1	: 県の歳入	(3.59)
T 1n	: 国から県への補助金	
T 1o	: 地域ブロックごとの県の税込	(3.58)
T 1s	: 県の地方債発行額	
T 1t	: 県の地方債残高	(3.61)
T 1x	: 県の地方交付税	(3.60)
T 2	: 市町村の歳入	(3.50)
T 2k	: 県から市町村への補助金	
T 2n	: 国から市町村への補助金	
T 2o	: 市町村の税込	(3.49)
T 2s	: 地方債発行額	
T 2t	: 市町村の地方債残高	(3.52)

$T_{2x}$	: 市町村の地方交付税	(3.51)
$t$	: 税率	
$V$	: 新規労働力人口	(3.13)
$v$	: 転出者新規労働力	(3.16)
$Y$	: 地域総分配所得	(3.38)
$Y_c$	: 建設業分配所得	(3.36)
$Y/E$	: 従業者1人あたりの分配所得	
$Y_o$	: 域外通勤者所得	
$Y_r$	: 財政からの移転所得	
$Y_1$	: 第1次産業の分配所得	
$Y_{23}/E_{23-1}$	: 前期の第2次第3次産業従業人口1人あたりの分配所得	
$Y_{2k}$	: 製造業k業種の分配所得	(3.33)
$Y_{3a}$	: 小売業の分配所得	(3.40)
$Y_{3b}$	: 卸売業の分配所得	(3.44)
$Y_{3c}$	: その他の第3次産業の分配所得	(3.47)
$Z_{01}/Z_{E1}$	: 全国の第1次産業従業人口1人あたりの生産額	
$Z_{02k}$	: 製造業k業種の全国生産額	
$Z_{03b}$	: 全国の卸売業販売額	
$Z_C/Z_P$	: 全国の人口1人あたりの家計消費額	
$Z_{K2_k}/Z_{E2_k}$	: 製造業k業種の全国の従業人口1人あたりの民間ストック	
$\alpha_m$	: 出生率	
$\beta_m$	: 死亡率	
$\gamma_m$	: m年齢階層の労働力化率	
$\delta_m$	: 退職率	
$\zeta$	: ストックの残存率	
$\xi_m$	: 扶養率	

### [第3章 参考文献]

- 1) 奥村誠, 小林潔司, 吉川和広(1987): 財政効果を考慮した地方開発投資の計量経済分析, 土木計画学研究・論文集, No. 5, 土木学会, pp. 171-178.
- 2) 岡田憲夫, 亀田雄二(1986): 過疎地域の経済活性度に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No. 4, 土木学会, pp. 29-36.
- 3) 伊東光晴(1980): 地方財政の再生と経営, 学陽書房, pp. 38-39.
- 4) 肥田野登, 中村英夫, 荒津有紀, 長沢一秀(1986), 資産価値に基づいた都市近郊鉄道の整備効果の計測, 土木学会論文集, Vol. 365, pp. 135-144.
- 5) 中村英夫(1983): 公共投資とその効果の測定, 土木学会誌, Vol. 68, No. 1, 土木学会, pp. 31-36.
- 6) 米原淳七郎(1977): 地方財政学, 有斐閣, pp. 2-13.
- 7) 肥田野登(1981): 地域整備過程に関する開発速度論的研究, 第3回土木計画学研究発表会講演集, 土木学会, pp. 363-380.
- 8) 前掲6), pp. 24-39.
- 9) 前掲3), pp. 3-5.
- 10) 石原信雄(1986): 現代地方財政運営論, りょうせい, pp. 495-497.
- 11) 安東誠一(1986): 地方の経済学, 日本経済新聞社, pp. 75.
- 12) 前掲10), pp. 237-245.
- 13) 前掲10), pp. 27-29.
- 14) 前掲6), pp. 256-266.
- 15) 恒松制治, 橋本徹(1975): 都市財政概論, 有斐閣, pp. 156-158.
- 16) 石弘光(1983): 財政改革の論理, 日本経済新聞社, pp. 51-54.
- 17) 前掲10), pp. 104-106.
- 18) 前掲7)
- 19) 吉川和広, 小林潔司, 奥村誠(1986): 計量経済モデルを用いた地方都市圏の地域整備計画に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No. 8, 土木学会, pp. 475-482.
- 20) 吉川和広(1978): 地域計画の手順と手法, 森北出版, pp. 18-41.
- 21) 江沢譲爾, 金子孝雄(1973): 地域経済の計量分析, 勁草書房.
- 22) 土木学会(1990): 土木工学ハンドブック・第58編国土計画・地域計画, 土木学会, pp. 2393-2394.
- 23) 前掲22), pp. 2395-2396.
- 24) 石田英夫, 井関利明, 佐野陽子(1978): 労働移動の研究 - 就業選択の行動科学 -, 総合労働研究所, pp. 10-15.
- 25) 国土庁計画調整局編(1982): わが国の人口移動の実態 - 「人口移動要因調査」の解説, 大蔵省印刷局.
- 26) 前掲24), pp. 54-58.
- 27) Grenn, N. D. (1977): Cohort Analysis, Sage Publications. (藤田英典訳(1984): コーホート分析法, 朝倉書店.)

- 28)金子敬生(1973):地域経済の計量モデルによる臨海地帯帰属価格の算定,地域学研究,Vol.4, pp.21-50.
- 29)前掲28), pp.29.
- 30)前掲11), pp.24-25.
- 31)前掲10), pp.36-48.
- 32)前掲15), pp.114-126.
- 33)御巫清泰,森杉寿芳(1981):社会資本と公共投資,技法堂出版.
- 34)大川一司 他(1966):社会資本ストック,長期経済統計3,東洋経済新報社.
- 35)前掲27), pp.29.
- 36)佐佐木綱(1974):都市交通計画,国民科学社, pp.317-321.
- 37)佐和隆光(1979):計量経済分析の基礎,筑摩書房, pp.16.
- 38)徳田憲二(1987):日本の企業立地・地域開発,東洋経済新報社, pp.117-118.
- 39)前掲37), pp.282-290.
- 40)亀田弘行,池淵周一,春名攻(1981):確率・統計解析,技法堂出版, pp.215.
- 41)善見政和(1976):システム・ダイナミックスによる地域構造分析に関する研究—滋賀県栗東町を対象にして—,京都大学大学院工学研究科 修士論文.

## 第4章 地域構造が安定した都市圏における 基盤施設整備計画に関する研究

4. 1	概説	137
4. 2	地域構造を考慮した基盤施設整備の考え方	138
4. 3	活動立地モデルの定式化	139
4.3.1	活動立地モデルの基本的考え方	139
4.3.2	活動立地モデルの全体構成	140
4.3.3	産業立地サブモデルの定式化	141
4.3.4	地域人口サブモデルの定式化	145
4.3.5	交通サブモデルの定式化	146
4. 4	地域構造を考慮したモデルの推定方法	148
4.4.1	地域モデルの構造と推定方法	148
4.4.2	空間相互作用に起因する既存の推定方法の問題点	155
4.4.3	空間相互作用を考慮した推定方法	158
4.4.4	推定量の性質に関する検討	161
4. 5	活動立地モデルの湖北地域への適用	165
4.5.1	与件事項の設定とデータ整備	165
4.5.2	パラメータの推定結果	168
4.5.3	活動立地モデルの現象再現性の検証	176
4. 6	湖北地域の基盤施設整備計画に関するモデル分析	177
4.6.1	地域構造を考慮した整備方針の設定	177
4.6.2	施設整備案の作成	182
4.6.3	シミュレーション分析結果	183
4. 7	結語	190
[第4章 記号一覧]		193
[第4章 参考文献]		195





## 第4章 地域構造が安定した都市圏における基盤施設整備計画に関する研究<sup>1)</sup>

### 4.1 概説

前章では、基盤施設整備問題をマクロな観点からとらえ、公共投資の事業効果と財政効果の両方を考慮しながら、投資財源を複数の地方都市圏に配分する問題について分析を行った。地方都市圏は空間的に広がりのある地域であり、配分された財源を用いて整備を行う上で、各種の基盤施設をどのように空間的に組み合わせていくべきかが検討されなければならない。この場合、各市町村に施設の分散を図り、地域全体のレベルアップを図るといった方法に限らず、広域的にみて整備効果の大きい市町村で集中的な整備を行い、その効果を交通ネットワークを活用して地域全体に波及させるといった方法など、空間的に多様な整備戦略が考えられる<sup>2)</sup>。

第2章において述べたように、地方都市圏はいくつかの中心都市と周辺地域からなる地域構造を有しており、この構造が各市町村の持ち得る産業活動や機能の量を制約するとともに、施設の整備効果の波及メカニズムを規定していると考えられる。そこで、施設整備を効率的に行う上で、都市圏の地域構造に着目して、機能や産業活動の空間的な分担を想定し、それを実現するための施設の空間配置を検討していくことが不可欠であると考ええる。そのため、都市圏の地域構造を説明できる活動立地モデルを作成し、施設整備効果の空間的な波及過程を分析することとする。

この際、地域構造が安定している都市圏と、地域構造が変動しつつある都市圏では、おのずと異なったアプローチが要求されてくる。本章ではこのうち、地域構造が安定している地方都市圏を対象として、基盤施設整備計画問題の分析を行う。つまり、現在の地域構造を前提として、都市圏内でいかに機能分担を図り施設を効率的に活用するかという視点から分析を行うこととする。この目的を達成するためには、産業活動・人口の分布や交通量の予測を通して、生活、産業、交通の各基盤施設の整備効果をとらえる必要があるが、過去数多く開発されてきている都市モデルを利用することが可能である<sup>3) 4)</sup>。

そこで、これらの都市モデルに関する研究の成果をベースにしながら、第2章の地域構造分析の結果に基づいて、中心都市と周辺地域との相互の関連関係を計量化し、人口や産業活動量に対する影響を表現することができるといえるような活動立地モデルの開発を行うこととする。ついで、実際のデータに基づいてモデルの同定を行うことにより、第2章で説明した地方都市圏の地域構造に関する仮説と、活動立地モデルの有効性を同時に検証できると考えている。この際、通常用いられているパラメータ推定法を用いることには問題がある。すなわち、このような地域構造を有する地域のデータに対して通常最小二乗法(OLS)を用いると、その推定量は不偏性を持たず効率性の面でも劣るという問題が発生する<sup>5)</sup>。本章ではこのような場合の地域モデルの推定法を開発する。

第2章における現況分析から明らかになったように、滋賀県の2つの都市圏のうち、湖北地域は彦根市・長浜市を中心とする安定的な地域構造を有していることがわかった。また、定住基盤が低い水準にとどまっており、人口の流出につながっていることから、今後この地域における基盤施設の効率的な整備が重要な課題となっている。そこで本章では、実証分析の対象地域として滋賀県湖北地域をとりあげる。活動立地モデルを実際に推定し、前章の分析で求めた都市圏の人口や産業活動量のフレーム値と整備財源のもとで、具体的な施設の空間的配置案を政策変数として、市町村ごとの人口や産業活動の立地量の分布と都市圏内の交通流動を求めることとする。

以下、4.2では地域構造を前提として基盤施設整備を行う考え方について考察する。4.3では地方都市圏内部の産業活動・人口の分布と交通流動を予測するための活動立地モデルを定式化する。4.4はこのモデルを推定する方法を考察したものである。すなわち地域構造に起因するバイアスを除去するためには特別な推定方法が必要であることを示す。4.5では滋賀県湖北地域を対象として活動立地モデルの作成を行い、モデルの再現精度を検討し適用性を検証している。4.6ではこのモデルを用いて基盤施設整備計画策定のためのモデル分析を行っている。

最後に、4.7では、以上の研究をとりまとめることとする。

## 4.2 地域構造を考慮した基盤施設整備の考え方

第2章で述べたように、地方圏では各市町村が独自に十分な基盤施設整備を行うだけの財政力がないことから、基盤施設整備の波及効果を都市圏を単位として検討する必要性がある。すなわち、都市圏全体の魅力を創出できるような広域的な効果の大きな施設を重点的に整備して、スケールメリットを十分に発揮させるとともに、新規の都市活動、とりわけ産業活動の立地可能性の小さな市町村においては、他市町村で行われた整備のスピル・オーバー効果を利用していく方法について検討していく必要がある。実際、地方生活圏計画においては、中心都市において広域的な施設の充実を図ることと、中心都市と周辺地域との円滑な連絡のための道路網の整備を重点施策として取り上げている場合が多い<sup>6)</sup>。

このように、地方都市圏の内部の日常的な流動に着目して、市町村のまとまりを地域整備の戦略を検討する際の単位として用いることは、次のような理由からも合理性がある。第1に、このような市町村のまとまりにおける関連業種の立地量や労働力の量が、産業活動の立地条件を規定していることから、これらのグループごとに立地量の上限が想定されることである。第2に、施設の整備効果は流動のパターンに対応してスピルオーバーすると考えれば、その広がりはいずれのグループの内部に留まることが多いと考えられることである。第3に、これらのつながりは地形的なまとまりや風土的な類似性に起因して、長期的に形成されてきた場合が多く、このまとまりを反映して交通網の整備が進んでいることが多いので、内部移動が比較的容易である。それゆえ、施設の利用圏をこれらのグルー

ブの中におさめることによって、無理な移動を避けることができる<sup>7)</sup>。

本研究では、各種の基盤施設について各市町村ごとの望ましい整備量を求めることとしているが、以上の理由からまず、市町村グループを単位として整備量を配分し、それをさらに市町村に配分するという２段階の方法で代替案を作成することとする。つまり市町村グループレベルで地域の基本的な整備方針を考えることにより、現状の地域構造を踏まえた上での対象地域における整備課題の抽出が容易となる。また施設整備案の作成においても各市町村グループが対象圏域において将来的にもつべき機能や役割を明確にした上で、施設整備案を作成することができると考えた。また、市町村グループごとの整備量を各市町村に配分する段階では、人口比率に比例して整備を行う方法、施設整備の遅れている市町村で重点的に整備を進める方法などを組み合わせて代替案を作成することとする。また、機能を中心都市に集中させるという方針に限定せず、都市圏全域で広く整備を行い機能分担を積極的に進めるといった代替案も作成し、比較検討を行うこととする。

#### 4.3 活動立地モデルの定式化

##### 4.3.1 活動立地モデルの基本的考え方

都市圏を対象として産業活動・人口の立地や交通流動を計量的に扱うモデルは、ローリーモデル以来、数多くのモデルが提案されている。特に1960年代以降深刻になったアメリカの都市内の交通問題を解決するために、大都市圏を中心としてモデルの開発が進められてきた<sup>8)</sup>。このような経緯を背景として、土地利用と交通との関連関係が早い時期から重要課題として認識され、その結果、相互作用のモデル化に関する重要な概念は比較的早い時期に確立された。例えばローリーモデルは、①基幹産業部門がその周辺に住宅部門を立地させ、これがさらに非基幹産業部門の需要を生むという乗数構造、②部門間の立地競合を明示的に扱うかわりに採用されている立地序列の考え方、および③交通流動をグラビティモデルにより内生化し、その集中量を用いて立地量を空間的に配分する、という構造を有している。これらの構造はその後のモデル開発に多大な影響を与えた。一方、②の立地序列を仮定せずに、複数の活動を同時に決定するモデルも、線形の連立方程式モデルとして開発され、計量経済学の成果に基づいて統計的な推定法が確立された。EMPIRICモデルがその代表的なものであるが、交通の影響を取り入れるために、グラビティモデルによる交通流動の集中量を立地需要の説明要因として用いている。この構造は、立地ポテンシャルとして多く用いられている<sup>9)</sup>。

地域モデルに関するその後の研究の展開で特に重要なものとしては、グラビティモデルがエントロピー最大化により誘導できることを示した Wilson の研究がある<sup>10)</sup>。また、McFadden らにより開発された非集計行動モデルは、操作性の高い最尤推定法の開発によって、交通行動や立地行動を精緻に記述することを可能とした<sup>11)</sup>。また、土地利用モデルへの適用についても多くの研究がなされている。この２つの理論は、同値最適化問題を与えるという点で共通しており、効

率的な求解方法を与えるという点で重要な意味を持っている。また、土地利用と交通を同時に決定する最適化問題を考えるための基礎になるが、均衡解の一意性や求解のアルゴリズムの複雑さに起因してモデル構造の単純化が必要とされることが多く、実用的なモデルは開発されていないのが現状である<sup>12)</sup>。

このほかにも、理論、実証の両面から多様な研究が展開されているが、部分モデルの改良や精緻化の試みが多く、モデルの基本構造は初期のモデルに凝縮されているといえよう<sup>13)</sup>。

本章で作成するモデルが具備すべき要件としては、①第2章で述べたような中心都市と周辺地域との相互の関連関係を表現できること、②広域的な交通条件、労働力条件などの立地条件によって産業の集積量が影響されるメカニズムを表現できること。③都市圏全体の就業機会の水準が、中心都市・周辺地域人口の定着に大きな影響を持っている点を考慮できること、④地方都市圏内の結びつきの強さの変化を内生化していること、などがあげられる。

これらの要件は、初期のモデルで用いられている構造、すなわち、人口や産業活動の立地量を説明変数として交通流動を内生化するとともに、その集中量を新たな活動の立地ポテンシャルとして用いるという構造を組み合わせることによって表現することが可能である。一方、必要以上に複雑な関数形を用いることは推定手法、操作性の面から考えても得策ではない。また、地方都市圏の産業活動立地では需要面の制約が強く、それに比べると土地供給の制約は大きいものではない。そこで、土地市場を考慮する必要性はないと判断し、立地需要間の関連性に絞ったモデルの作成を行うこととする。モデル構造も、主として線形式により構成することとする。

#### 4.3.2 活動立地モデルの全体構成

地方都市圏において人口の定住化を促進するためには、就業機会の確保と生活環境の整備が重要である。そこで本研究では、人々の人口移動は対象地域の就業機会と生活水準とに密接な関係があるという仮説<sup>14) 15)</sup>に基づいて、図4-1に示すような3つのサブモデルを用いて活動立地モデルを構成することとした。すなわち本モデルは、(1)就業機会と各種サービスを提供している産業活動の立地状況を記述する産業立地サブモデル、(2)就業機会や労働力の供給と需要のバランス、さらに生活環境の水準から人口の社会移動を推定するとともに地域の人口構成の変動を推計し、将来の地域内の人口分布を求める地域人口サブモデル、および(3)各市町村間の交通流動を求める交通サブモデルという3つのサブモデルにより構成されている。

産業立地サブモデルでは、中心都市・周辺地域の両者に広く分布している地域型の産業と、中心都市に集中している広域型の産業の両者を扱っているが、広域型の産業であっても、副次的な中心地などの周辺地域に立地が見られることが多い。そこで、本モデルでは、広域型産業は周辺地域のゾーンにも立地するものとしてモデル化することとした。つまり、中心都市のゾーンを始めから限定して中心都市への集積を所与と考えるのではなく、立地メカニズムを通して集積がおこ

(政策変数)

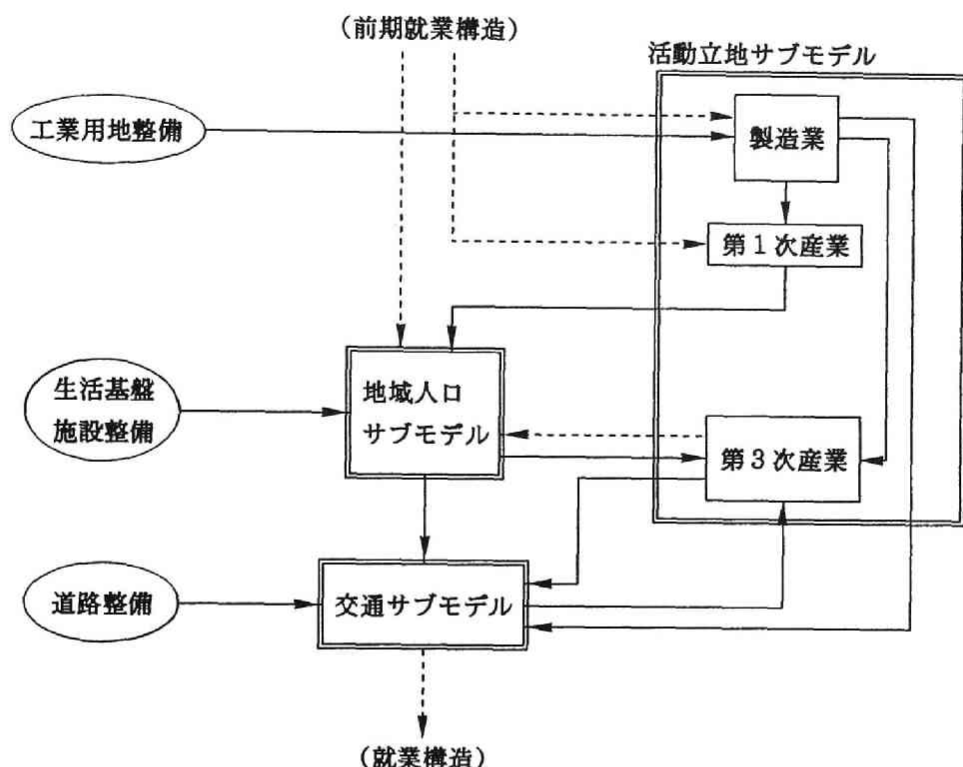


図4-1 活動立地モデルの基本構成

り中心都市が形成されるというメカニズムを内生的に表現する。

また本研究では計画目標年次までの期間を1年毎に分割し、各期ごとに土地利用と交通流動を予測することとする。その際、各期ごとの圏域全体での産業活動量は前章のモデル分析の結果として外生的に与えられると考え、政策変数である工業用地整備量、住宅団地開発量、生活基盤整備水準を入力情報として与えたうえで、圏域全体の産業活動量を各市町村に配分するモデルとなっている。各モデル式の定式化は表4-1に示す通りであるが、以下各モデル式の考え方について詳述することとする。

#### 4.3.3 産業立地サブモデルの定式化

産業立地サブモデルは各種産業活動の各市町村における立地状況を記述するモデルである。

##### (1) 第1次産業従業人口推計モデル

まず、第1次産業の従業人口は農地面積と密接な関係があると考えることがで

表 4-1 活動立地モデルの定式化

産業立地サブモデル	第1次産業従業人口推計モデル	$E1 = E1(A1, LA_{-1})$	(4.1)
		$E2a = E2a(A2, L/E_{-1}, \text{time})$	(4.2)
		$E2b = E2b(A2, L/E_{-1}, \text{time}, E2a)$	(4.3)
		$E2e = E2e(A2, L/E_{-1}, \text{time}, E3_{-1})$	(4.4)
	第3次産業従業人口推計モデル	$E3al = E3al(O3al, P)$	(4.5)
		$E3ar = E3ar(O3ar, E3al)$	(4.6)
		$E3cl = E3cl(P, E2, E3al)$	(4.7)
		$E3r = E3r(BD, E3ar)$	(4.8)
地域人口サブモデル	地域内移動人口推計モデル	$M1 = M1(P, Cin_{-1}, LA_{-1}, AH, \text{Life})$	(4.9)
	地域外流出人口推計モデル	$M2 = M2(P, Cout_{-1}, LA_{-1}, AH, \text{Life})$	(4.10)
	流入人口推計モデル	$N_j = \sum_i M1_i \frac{\exp f(LA_{-1j}, AH_j, \text{Life}_j, d_{ij})}{\sum_i \exp f(LA_{-1i}, AH_i, \text{Life}_i, d_{ii})}$	(4.11)
	地域人口推計モデル	$P = P_{-1} + \Delta Pn - M1 - M2 + N$	(4.12)
交通サブモデル	買物流動	$Sl_{ij} = \alpha_i P_i \frac{\exp f(E3al_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E3al_l, d_{il})}$	(4.13)
		$O3al_j = O3al(\sum_i Sl_{ij})$	(4.14)
		$Sr_{ij} = \alpha_r P_i \frac{\exp f(E3ar_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E3ar_l, d_{il})}$	(4.15)
		$O3ar_j = O3ar(\sum_i Sr_{ij})$	(4.16)
	業務流動	$BO = BO(E3r, E2 + E3al + E3ar + E3cl)$	(4.17)
		$BD_j = \sum_i BO_i \frac{\exp f(E3r_j, d_{ij})}{\sum_i \exp f(E3r_i, d_{ii})}$	(4.18)
	通勤流動	$C_{ij} = (L_i - E1_i) \frac{\exp f(E_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E_l, d_{il})}$	(4.19)
		$LA_i = \frac{L_i}{\sum_j C_{ij}} = \frac{L_i}{F_i}$	(4.21)



表 4-2 第3次産業の分類

業種分類	特 色
地域小売業	地域住民の生活に密着した財の提供を行う小売業
広域小売業	非日常品の提供を行う小売業
地域サービス業	住民に日常的なサービスの提供を行う第3次産業
広域サービス業	住民に非日常的なサービスの提供を行う第3次産業

きる。現在農家の兼業化が依然として進行しており、第2次産業、第3次産業就業者が第1次産業に転業する可能性は少ないが、農家の兼業化の進展は当該地域における就業機会の影響を強く受けていると考えられる<sup>16)</sup>。そこで、第1次産業の従業人口は、農地面積及び前期の就業機会の関数として記述することができると考えた。

$$E1 = E1(A1, LA_{-1}) \quad (4.1)$$

ここに、E1は第1次産業従業人口、A1は農地面積、LAは就業機会である。

#### (2) 製造業従業人口推計モデル

本研究では製造業は業種によってその活動の内容や立地行動のメカニズムのパターンが異なることに留意し、すでに第3章第4節の表3-5に示したように立地業種、関連立地業種、その他の業種の3つの業種に分類した。これらの業種の立地行動を規定する重要な要因として、工業用地や労働力の確保のしやすさ、及び製品や原材料の輸送のためのアクセス条件が考えられる<sup>17)</sup>。そこで、これらの立地要因により各ゾーンの製造業の立地量を推計することとした。

立地業種のアクセス条件を、需要地や関連企業までの輸送時間・距離によって表現できると考えて定式化を行った。

$$E2a = E2a(A2, L/E_{-1}, \text{time}) \quad (4.2)$$

ここに、E2aは製造業立地業種従業人口、A2は工業用地面積、Lは労働力人口、Eは総従業人口、timeは交通アクセス条件である。

なお製造業のうち関連立地業種は、その中に立地業種の下請的な性格をもつものが多く、立地業種の増加しているところで新たな立地が進むと考えられる。そこで、立地条件を説明する変数として、上記の変数以外に立地業種の立地量を取り入れることとした。

$$E2b = E2b(A2, L/E_{-1}, \text{time}, E2a) \quad (4.3)$$

ここに、E2bは製造業関連立地業種従業人口である。

その他の業種については、地域内の製品に対する需要の大きさも当該地域の業種の立地要因となっていると考えられる。そこでこの需要量の大きさは、地域内の第3次産業の活動量によって表現されると考え、第3次産業の活動量も立地要



因としてとりあげることとした。

$$E2e = E2e(A2, L/E_{-1}, \text{time}, E3_{-1}) \quad (4.4)$$

ここに、 $E2e$ はその他の製造業従業人口、 $E3$ は第3次産業従業人口である。

以上の定式化において、労働条件や他の産業の立地量についてはラグ付き変数を用いている。これは、製造業は工場や設備などの建設に時間を要するため、立地の決定を行ってもすぐに操業できるわけではなく、また、これらの条件を事前に予測することが難しいと判断したからである。

### (3)第3次産業従業人口推計モデル

本研究では第3次産業を大きく小売業とその他の業種に分け、さらにそれぞれをサービス対象の地域的範囲に着目して地域型、広域型に分けている。すなわち、表4-2に示すように地域小売業、広域小売業、地域サービス業、広域サービス業の4つの業種に分類することとした。

まず地域小売業に関しては、その立地量は当該地域における売上高と密接な関係がある。また地域小売業は地域の日常生活と密着した財を提供しているため人口規模とも相関が高いと考えられる。本研究では地域小売業の従業人口は地域の小売業販売額と人口との関数で説明されると考えた。

$$E3al = E3al(O3al, P) \quad (4.5)$$

ここに、 $E3al$ は地域小売業従業人口、 $O3al$ は地域小売業販売額、 $P$ は人口である。

なお小売販売額は後述するように、当該地域への買物交通の集中量の関数で表現できると考える。

つぎに広域小売業も地域小売業と同様に売上高と密接な関係がある。また地域型小売業の集積があり、来客の多い商業地には広域小売業は集積の効果を求めて立地する傾向が強いため、説明変数として小売業販売額と地域小売業の集積量を取りあげた。

$$E3ar = E3ar(O3ar, E3al) \quad (4.6)$$

ここに、 $E3ar$ は広域小売業従業人口、 $O3ar$ は広域小売業販売額である。

また地域サービス業は、地域の住民にサービスを提供する場合と、産業を対象とする場合があると考え、立地関数の変数として地域人口と地域の産業立地量を示す変数を取りあげる。サービス対象となる第3次産業の立地量は地域小売業で代表させることとした。

$$E3cl = E3cl(P, E2, E3al) \quad (4.7)$$

ここに、 $E3cl$ は地域サービス業従業人口、 $E2$ は第2次産業従業人口である。

最後に、広域サービス業は第3次産業の中で特に対象地域の都市機能の高さと密接な関係があると考えられるため、都市機能の水準を示す代理変数として業務流動集中量や広域小売従業人口を取りあげ、定式化することとした。

$$E3r = E3r(BD, E3ar) \quad (4.8)$$

ここに、 $E3r$ は広域サービス業従業人口、 $BD$ は業務流動集中量である。

なお、小売業の販売額と同様に、業務流動集中量は活動立地サブモデルと交通サブモデルとを連動させ求めることとしている。本研究では、以上の立地関数としては線形式を用いることとしている。

#### 4.3.4 地域人口サブモデルの定式化

本サブモデルは、人口の自然増減量を求める人口動態モデルと、各市町村からの人口流出量を推計する流出人口推計モデル、および各市町村への流入人口を予測する流入人口推計モデルの3つより構成される。

自然増減量は、第3章の計量経済モデルと同じ方法で予測する。すなわち、男女別年齢階級別人口をもとに、外生的に与えられる生存率と出生率を用いて、コウホート生残率法により5年間の自然増減量を求め、その5分の1を1年間の自然増減量とする<sup>18)</sup>。

次に人口の社会増減量については、まず各市町村からの人口の流出が、地方都市圏内の他の市町村への移動と地方都市圏外への移動に区別されることに着目し<sup>19)</sup>、流出人口推計モデルにより、圏域内々で移動する人口と圏域外へ流出する人口を求める。このような人口移動のパターンを決める要因としては種々考えられるが、本研究では生活環境の整備水準と就業機会が重要な要因となっていると考えた。圏域内々の移動人口は以下のモデル式により求める。

$$M1 = M1(P, Cin_{-1}, LA_{-1}, AH, Life) \quad (4.9)$$

ここに、 $M1$ は圏域内の他の市町村への総移動人口、 $Cin$ は圏域内各市町村への総通勤者数、 $AH$ は住宅用地面積、 $Life$ は生活基盤整備水準である。

圏域外へ流出する人口も同様に定式化できる。

$$M2 = M2(P, Cout_{-1}, LA_{-1}, AH, Life) \quad (4.10)$$

ここに、 $M2$ は圏域外への流出人口、 $Cout$ は圏域外への総通勤者数である。

さらに、流出人口推計モデルから得られる湖北地域内への人口の移動量と、外生的に与えられる対象圏域外からの人口流入者数に基づいて、これらの流入者がどのゾーンに居住するかを集計ロジットモデルを用いて予測し、各市町村ごとの新規立地量を求めることとした。この流入人口推計モデルの説明変数としては、就業機会、生活基盤施設の整備水準、利便性を表す産業の集積量と、移動距離が考えられる。

$$N_j = \sum_i M1_i \frac{\exp f(LA_{-1j}, AH_j, Life_j, d_{ij})}{\sum_i \exp f(LA_{-1i}, AH_i, Life_i, d_{ii})} \quad (4.11)$$

ここに、 $N$ は流入人口、 $d_{ij}$ は式(4.71)で与えられるゾーン間時間距離である。

以上の各式で求められた人口移動量から、新しい人口が計算できることになる。

$$P = P_{-1} + \Delta P_n - M_1 - M_2 + N \quad (4.12)$$

ここに、 $P_{-1}$ は1期前の人口、 $\Delta P_n$ は人口の自然増減量である。

この際、流出人口・流入人口についても外生的に与えられる年齢分布に従っているものと考えることにより、式(4.12)の計算は年齢階層別に行うことができる。新しく求めた年齢階層別人口に労働力率を乗じることにより、各ゾーンの労働力人口を推計することができる。この労働力人口は、通勤流動と次期の就業機会を求めるために使われる。

#### 4.3.5 交通サブモデルの定式化

ここでは、日常買物流動、非日常買物流動及び業務流動と通勤流動推計モデルの考え方を述べる。第2章で述べたように、交通流動は地域構造、特に都市圏内の階層性や補完関係を反映して現れてくるものである。そのため、交通サブモデルの作成においては、単に流動量を再現できるばかりでなく、本研究における地域構造の考え方に基づいたモデル構造を採用するとともに、実証分析から明らかになった交通流動の分布特性を説明できるようなモデルとなるように注意した。

具体的には、ゾーンごとの発生量は、そのゾーンの活動の水準によって定まると考える。ついで着地の魅力や交通抵抗を考慮してどの着地を選択するかという割合が定まり、結果としてODパターンが形成されると考えた。そこで、ゾーンごとの発生交通量を推計する線形回帰モデル式と、着地の選択割合を説明する集計ロジットモデルを組み合わせたこととした。その際、トリップの着地はあらかじめ設定された選択肢の中から選択されると考えるが、「中心都市」と「周辺地域」の結びつきを考慮する。すなわち、買物交通では自ゾーンもしくは自ゾーンより都市機能の高いゾーンの集合の中から着地を選択すると考えて、選択肢をあらかじめ絞りこむことにより<sup>20)</sup>、前述したような地域構造の考え方をモデルに反映させることとした。集計ロジットモデルで用いる効用項は、その流動に対してサービスを提供する活動の着地における集積量と、ゾーン間時間距離によって定まると考えられる。

日常買物流動は、発地の人口規模に比例し、着地の地域小売業の集積に対応して分布すると考えれば、ゾーン間の日常買物流動の量は以下になる。

$$Sl_{ij} = \alpha_1 P_i \frac{\exp f(E3al_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E3al_l, d_{il})} \quad (4.13)$$

ここに、 $Sl_{ij}$ は日常買物流動量、 $\alpha_1$ は未知パラメータ、 $\Omega$ は発ゾーン以上の都市機能を持つゾーンの集合である。

着ゾーンにおける地域小売業販売額 $O3al$ は、買物流動集中量の関数である。

$$O3al_j = O3al(\sum_i Sl_{ij}) \quad (4.14)$$

非日常買物流動についても、着地の魅力が広域小売業の集積に規定されると考えれば、同様に定式化を行うことができる。

$$Sr_{ij} = \alpha_r P_i \frac{\exp f(E3ar_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E3ar_l, d_{il})} \quad (4.15)$$

$$O3ar_j = O3ar(\sum_i Sr_{ij}) \quad (4.16)$$

ここに、 $Sr_{ij}$ は非日常買物流動量、 $\alpha_r$ は未知パラメータである。

業務流動は、各ゾーンに立地している産業活動から発生してくると考えられる。特に、広域サービス業は、運輸・通信や対事業所サービス業のように、業務を遂行する上で頻繁な流動を必要とする業種を含んでおり、発生原単位は他の業種よりも大きいと考えられる。そこで発生量の説明変数として、広域サービス業と、他の第2次・第3次産業の立地量を、独立変数として取り入れることとする。ODパターンは、買物流動の場合と同様の考え方で定式化できる。

$$BO = BO(E3r, E2+E3al+E3ar+E3cl) \quad (4.17)$$

$$BD_j = \sum_i BO_i \frac{\exp f(E3r_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E3r_l, d_{il})} \quad (4.18)$$

ここに、 $BO$ は業務流動発生量、 $BD$ は業務流動集中量である。

通勤流動がどのように決定されるかについてはいくつかの考え方がある。これを重力モデルの形で整理すれば、①居住ゾーンの労働力人口を、従業地に配分するという片側制約の重力モデルによる配分、②従業ゾーンの従業人口を、居住地に配分するという片側制約のモデルによる配分、③居住ゾーンと従業ゾーンの総数制約のもとで、分布パターンを求める両側制約のモデルによる配分、④無制約モデルによる配分、という4つの形に集約できる<sup>21)</sup>。

このうち、③両側制約モデルは、すべての労働力人口が従業できることを前提としており、地方都市圏の実情に合わない。④無制約モデルは一般に再現性の点で劣るとされている。ローリーモデルをはじめ、これまで大都市圏を対象として開発されてきたモデルでは、②従業地の従業人口を居住地に配分するという片側制約型モデルを採用している。これは、大都市圏では住替え移動が大半を占めていることから考えても妥当性がある<sup>22)</sup>。しかしながら、地方都市圏では、居住地が先決されていて、そこから通勤可能な就業機会を探索し、それが不可能であれば地域外へ流出するという行動が一般的であると考えられる。そこでここでは、ゾーンごとの第1次産業従業人口を除いた労働力人口を、従業ゾーンに配分する①の片側制約型のモデルを採用することとする。

$$C_{ij}^* = (L_i - E_{li}) \frac{\exp f(E_j, d_{ij})}{\sum_{l \in \Omega} \exp f(E_l, d_{il})} \quad (4.19)$$

ここに、 $C_{ij}^*$ は通勤流動の計算値、 $L$ は労働力人口、 $E$ は総従業人口である。

ただし、この通勤流動計算値から得られる集中量は、従業ゾーンの産業の立地量以下でなければならない。そこで、集中量の計算値が立地量を上回る場合には、以下の式により調整計算を行うこととする。

$$C_{ij} = \begin{cases} C_{ij}^* \frac{E_j}{\sum_j C_{ij}^*} & : \sum_j C_{ij}^* > E_j \\ C_{ij}^* & : \sum_j C_{ij}^* \leq E_j \end{cases} \quad (4.20)$$

この結果、各ゾーンの労働力人口のすべてが雇用されとは限らない。労働力人口と就業可能者との比率は、居住ゾーンごとの就業機会を表している。

$$LA_i = \frac{L_i}{\sum_j C_{ij}} = \frac{L_i}{F_i} \quad (4.21)$$

ここに、 $LA$ は就業機会、 $F$ は就業人口である。

この就業機会が、地域人口サブモデルにおいて、人口の社会移動を説明する変数として用いられていることは先に説明した通りである。

以上で活動立地モデルの概要について説明したが、最後にモデル全体の構造を一括して図4-2に示す。モデルにおける政策変数は、工業用地、住宅用地、生活基盤施設と、幹線道路網・地区内道路網の整備案であり、それらに対応した各ゾーンごとの産業活動・人口の立地量と、交通量の予測を行うことができる。

## 4.4 地域構造を考慮したモデルの推定方法

### 4.4.1 地域モデルの構造と推定方法

これまで、地域や都市の空間的な発展・変化を記述・分析し、予測を行なうために数多くの地域モデルが開発され、実用に供されてきた。これらのモデルを実際に用いる場合には、観測データに基づいてパラメータの値を推定し、モデルの構造が現実によく合致しているかを検定しなければならない。この際の統計的手法は、扱うデータの性質やモデルの構造を十分に考慮したものでなくてはならない。

現在地域モデルを作成する際に多く用いられている推定法は通常最小二乗（OLS）法である。またモデルの適合度を検定する手法として、 $t$ 検定、 $F$ 検定などが使用されている<sup>23)</sup>。OLS推定値が不偏性、効率性の点からみて望ましい推定値であり、 $t$ 検定等の検定が信頼性を持つためには、攪乱項が説明変数と独立で分散が一定である正規分布に従うという仮定が必要である。

しかしながら地域データは4.4.2で述べるように空間的な次元を含んでおり、このような仮定を満足しないことがほとんどである。その結果モデル推定上の問題が生ずる。例えば佐々木は、土木計画学で用いられる地域モデルの推定上の問題点として、不等分散性の問題（heteroscedasticity）、空間的自己相関の問題

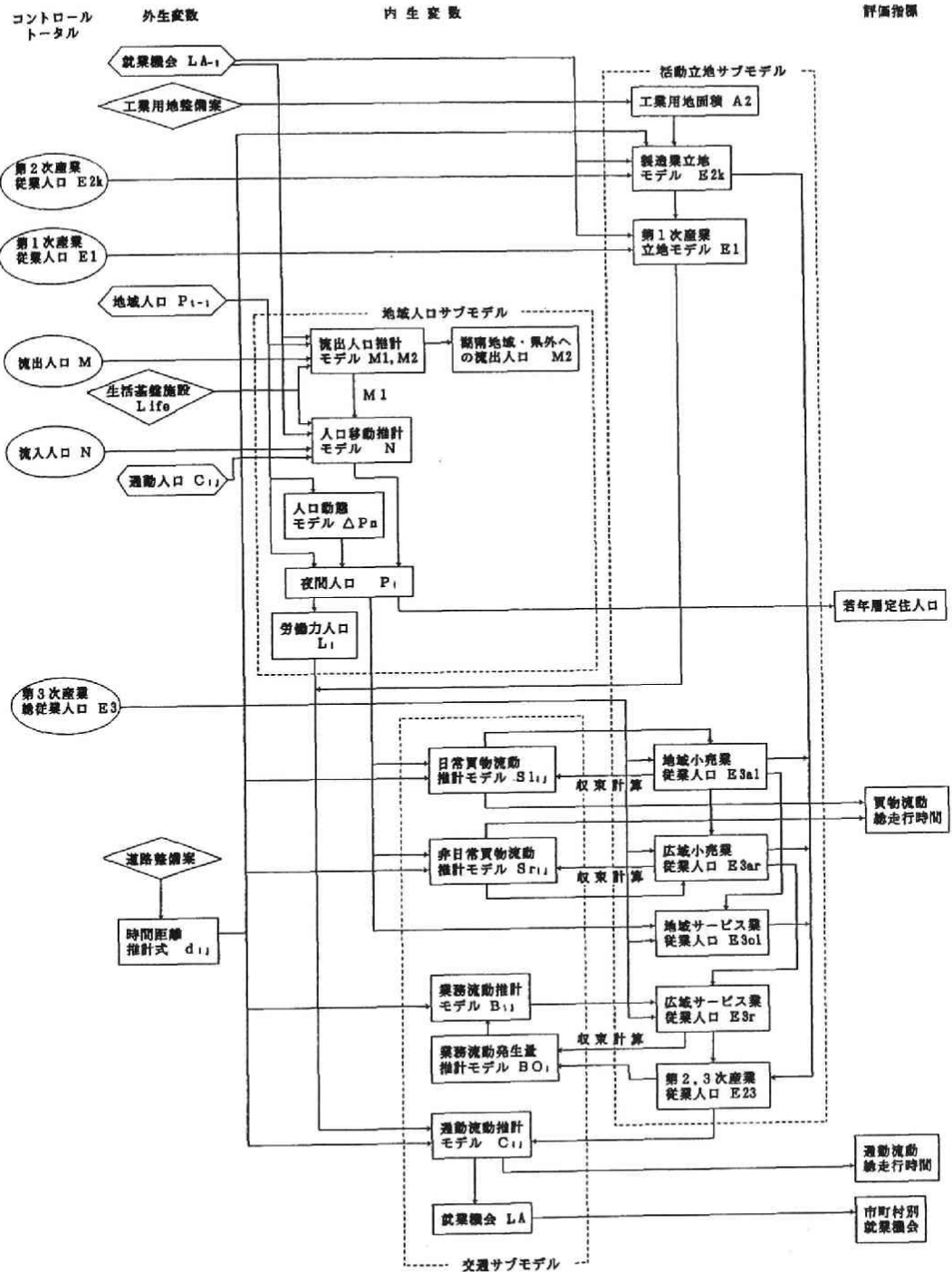


図 4-2 活動立地モデルの全体構成

(autocorrelation)、プーリング推定の必要性の3点を指摘している<sup>24)</sup>。このうち不等分散性の問題は、計量経済学においても取り扱われており、Z変換を用いるなど、比較的容易に解決できる問題である。また第3の問題は動学的な地域モデルに存在する問題であり、そのモデルの動学的な構造に合わせて個別に解明していかなければならず、推定法を確立できる段階ではない。

しかしながら第2の空間的自己相関の問題は、地域モデルに広く存在する問題であるにもかかわらず、これまで計量経済学においてもあまり扱われていない問題である。我々が地域の現象を地域モデルの形でモデル化しようとする場合、各ゾーンの現象をよりよく説明することと同時に、ゾーン間に存在する空間的な関連性を説明できることを目指している。そのため、変数間の因果関係が1つのゾーンの中で閉じなくなる。このことを考慮しないでモデルを作成すると残差に空間的自己相関が生じる。逆に、残差に空間的自己相関が見られる理由として、モデル構造が空間相互作用を十分に表現できていないことが多いと考えられる。このように空間的自己相関の問題は、地域モデルにおいて空間相互作用がうまく表現できているかという問題を言い換えたものに他ならない<sup>25)</sup>。

本章では、地方都市圏の地域構造を表現できるような活動立地モデルの開発を目指しており、中心都市と周辺地域の間に存在するような空間的なつながりを明示的に取り入れたモデルとして定式化を行っている。すなわち、ゾーンを越えるような空間相互作用を取り込んだモデルであり、モデル構造に即したパラメータ推定法の確立が要請される。本節では、前節で定式化したモデルの推定法を開発することとするが、以下ではその準備として既存の地域モデルにおける空間相互作用の考え方を整理し、地域モデルの分類を行なうとともにこれまでの推定方法に関する研究を位置づける。

地理学の分野では、地域の現象をその周辺の環境(地)により決定される部分と、その場所に固有の要因(図)により決定されている部分に分けて理解するというアプローチが採られることが多い。このように一般に地域の現象は、自ゾーンに固有の要因(内在的諸特性)と、他ゾーンからの影響要因(空間相互作用)から説明できると考えられる。そこで地域現象をモデル化する際には、内在的諸特性と空間相互作用をどのように考慮するかが重要となる<sup>26)</sup>。これら2つの要因の考慮の方法によって地域モデルを分類したものが図4-3である。議論を簡単にするため、線形のモデルについて、1時点のクロスセクションデータを用いて推定する場合を取り上げる。なお以下では、 $X$ を外生変数行列( $n \times k$ )、 $y$ は内生変数ベクトル( $n \times 1$ )、 $\beta$ はパラメータベクトル( $k \times 1$ )、 $\varepsilon$ は攪乱項ベクトル( $n \times 1$ )を表わす。また添字の  $i$  は着目しているゾーン、 $j$  はそのゾーンに影響を持つ他のゾーンを表わすものとする。

#### (1) 空間相互作用を考慮しない非空間単一モデル

空間相互作用に比べて内在的諸特性の影響が特に強い場合には、各ゾーンごとに変数間の関連関係が閉じているので、空間相互作用を考慮しない非空間型のモデルにより表現することができる。最も簡単なモデルは以下の形式となる。



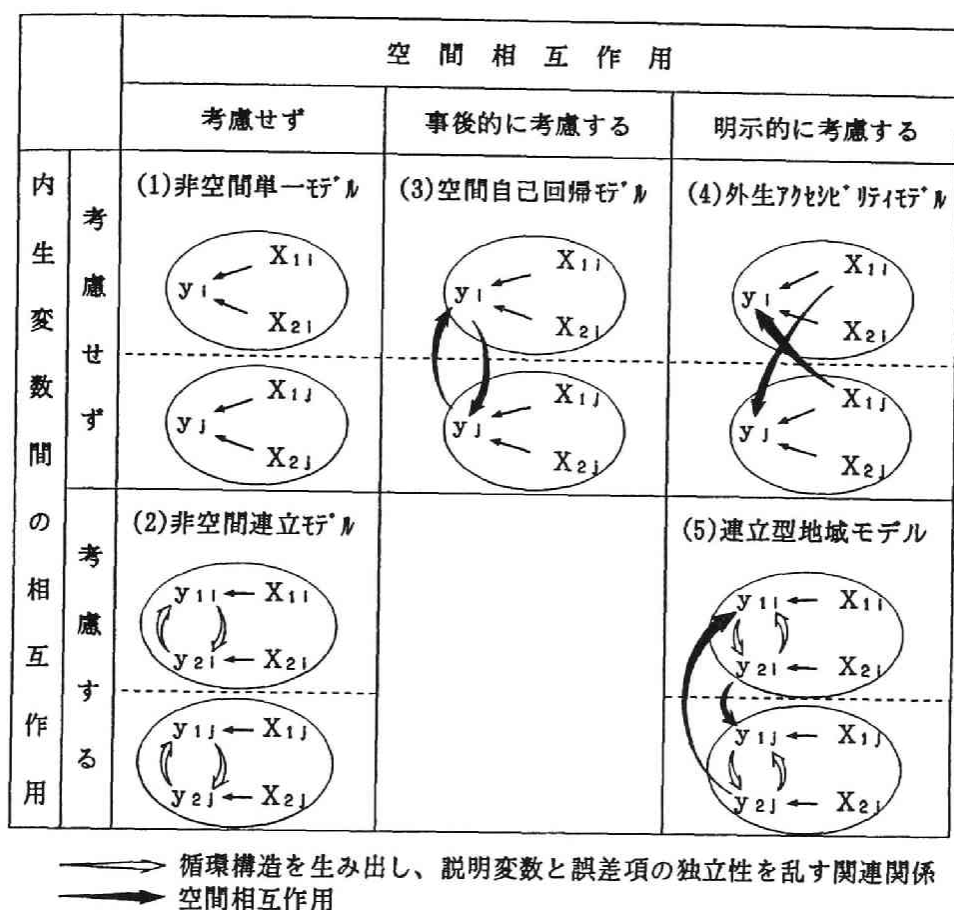


図 4-3 地域モデルの分類

$$y_i = X_i \beta + \varepsilon_i \quad (i=1, \dots, n) \quad (4.22)$$

このモデルの推定法については、計量経済学の分野で研究が進んでいる。誤差項  $\varepsilon$  の分布によって用いるべき推定法が異なってくる。もし誤差項が相互に独立で分散が一定の分布に従い、外生変数  $X$  ととも独立であるならば、通常最小二乗法 (OLS) によって不偏性を持ち効率的なパラメータ推定量を得ることができる (Gauss-Markoff の定理)<sup>27)</sup>。つまり共分散行列が、

$$E(\varepsilon \varepsilon^T) = \sigma^2 I \quad (4.23)$$

であれば、OLS 推定量

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} (X^T y) \quad (4.24)$$

を用いることができる。



しかしながら実際には、誤差項はこのような仮定を満足しない。第1に各ゾーンの面積や人口が異なる場合、規模の大きいゾーンの変数の分散は規模の小さいゾーンの分散に比べて大きくなるのが普通である。このような不等分散性が存在するとOLS推定量は不偏ではあるが効率性が低下するという問題がある。第2に既に述べた空間的自己相関の問題が生じる。残差における空間的自己相関は1960年に K.Thomas によって初めて指摘されたが<sup>28)</sup>、A.Cliff と J.Ord は、空間的自己相関係数や MoranのI統計量の性質を研究し自己相関の計測法を確立した<sup>29) 30)</sup>。これに引き続く R.P.Haining らの研究の成果として、残差の自己相関パターンから誤差項の共分散行列を推定する方法が開発された<sup>31)</sup>。

さて、一旦共分散行列の形が明らかになれば、Aitken によって提案された一般化最小二乗法 (GLS) を用いて不偏かつ効率的な推定量を得ることができる。すなわち、

$$E(\epsilon\epsilon^T) = \sigma^2\Omega, \quad \Omega \neq I \quad (4.25)$$

に対して、GLS推定量

$$\tilde{\beta} = (X^T\Omega^{-1}X)^{-1}(X^T\Omega^{-1}y) \quad (4.26)$$

を用いることができる<sup>32)</sup>。

説明変数の中の時間的にずれのあるラグ変数の攪乱項は、説明変数と独立であると考えられる場合が多いため、都市モデルで用いられている個々のモデル式はこの形に帰着できることが多い。前節で定式化したモデルにおいても、式(4.1)～(4.4)、(4.9)～(4.10)はこの形に相当するため、特別な推定方法は必要ではない。

## (2) 非空間連立型モデル

空間相互作用を考慮しないが、いくつかの活動を同時に取り上げる場合には、以下のような連立型のモデルとなる。ここに  $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$  は未知パラメータである。

$$\begin{cases} y_{1i} = \gamma_2 y_{1i} + X_i \beta_1 + \epsilon_{1i} \\ y_{2i} = \gamma_1 y_{2i} + X_i \beta_2 + \epsilon_{2i} \end{cases} \quad (i=1, \dots, n) \quad (4.27)$$

第1式を第2式の右辺に代入すれば、 $y_2$ が $\epsilon_1$ の項を含んでいることが簡単にわかる。よって第1式における説明変数 $y_2$ と誤差項 $\epsilon_1$ はもはや独立ではなくなり、OLS推定量、GLS推定量はともに不偏性を持たない。このような場合には2段階推定法(2SLS)が用いられる。第1段階として内生変数の $y_1$ 、 $y_2$ を $X$ についてOLS回帰する。その結果の推定量は誤差項と相関を持たないので、これを $y_1$ 、 $y_2$ の代わりに用いて第2段階の推定を行うことによりバイアスを除去することができる<sup>33)</sup>。

なお、内生変数が他の内生変数の説明変数として含まれていても、その関係が1方向である場合には、上述の問題は発生しないことがわかる。すなわち $\gamma_1$ と $\gamma_2$ のどちらかが0であれば(1)のモデルとして推定することができる。前節で定式化したモデルでは、式(4.7)、(4.14)、(4.16)がこのケースに相当する。

## (3) 1次空間自己回帰モデル

空間相互作用は本来、他地域に存在する変数との機能的な関係から生ずるものであるが、その関係を変数間の関係として明示的にモデル化せず、P. Whittle によって提案された自己相関項を用いて、事後的に処理する方法が考えられた<sup>34)</sup>。すなわち、空間的相互作用を明示的に表さなかったことに起因する空間的な残差パターンを、実際には意味がない他のゾーンの内生変数の値を用いて、事後的に除去しようとする方法である。つまり、以下のような1次空間自己回帰モデルとなる。

$$y_i = \rho \sum f_{ij} y_j + X_i \beta + \varepsilon_i \quad (i=1, \dots, n) \quad (4.28)$$

$\rho$  は空間相互作用の強さを表わす空間自己相関係数であり、 $f_{ij}$  はゾーン間の結合パターンを表わす行列で通常隣接関係等に基づいて外生的に与える。

このモデルについては、他のゾーンの内生変数が右辺に含まれているため、OLSでは効率的な推定量が得られず、特別な工夫が必要である。J. Ord は右辺の  $y$  を外生変数として扱う代わりに、誤差項の分布を修正することを考えた。これにより GLS 推定が可能となり効率的な推定値を得ることができる。ただし、GLS で用いる  $y$  の共分散行列  $\Omega$  の中に未知パラメータ  $\rho$  が含まれているので、 $\Omega$  を用いて  $\beta$  と  $\rho$  を GLS 推定することと、 $\rho$  の推定値を用いて  $\Omega$  を更新することを、交互に繰り返すという手法を提案している<sup>35)</sup>。本研究ではこの方法を SGLS (Spatial Generalized Least Square) 法と呼ぶこととする。

J. Ord は、単一時点のクロスセクションデータを用いて GLS 推定法を利用しているが、データが複数時点について蓄積されている場合には、SUR (Seemingly Unrelated Regression: 見かけ上無相関な回帰) モデルの推定を行っていることになる<sup>36)</sup>。これは、攪乱項についてサンプル間の相関性は考慮しているが、時間的な相関性を考慮していないからである。通常、SUR 推定では行列  $f_{ij}$  を残差のパターンから決めているのに対し、Ord の方法ではこれを地理的なつながりから外生的に与えるところに相違がある。

## (4) 外生変数による空間相互作用を表現したモデル (外生ポテンシャルモデル)

空間相互作用を、ゾーンをまたがる変数間の関係として明示的に表現する。その際の説明変数が外生変数のみであれば、以下のような形になる。

$$y_i = X_i \beta_1 + \sum f_{ij} X_j \beta_2 + \varepsilon_i \quad (i=1, \dots, n) \quad (4.29)$$

このモデルでは第2項の変数が外生変数であるので、 $\sum f_{ij} X_j$  を新たな外生変数に置き換えれば、第1の非空間モデルに還元できる。従って、OLS等の推定手法を用いることができる。Empirical Typeの土地利用モデルの多くはポテンシャル指標を含んでいる。その指標は交通流動データを用いて予め推定しておき、土地利用モデルの推定の際には外生変数として扱われることが多かった<sup>37)</sup>。そこでこのタイプのモデルを外生ポテンシャルモデルと呼ぶこととする。前節のモデルでは、式(4.5)、(4.6)がこれに相当する。

## (5) 空間相互作用を内生変数を用いて表現したモデル (連立型地域モデル)

2つの内生変数が(2)のモデルのように循環的に関連しあっており、またその関係が自ゾーンばかりでなく隣接するゾーンの値からも影響を受ける場合が考えられる。その関係は以下のような連立モデルの形で表現できる。

$$\begin{cases} y_{1i} = \rho_1 \sum f_{ij} y_{2j} + X_i \beta_1 + \varepsilon_{1i} \\ y_{2i} = \rho_2 \sum g_{ij} y_{1j} + X_i \beta_2 + \varepsilon_{2i} \end{cases} \quad (i=1, \dots, n) \quad (4.30)$$

$f_{ij}$ 、 $g_{ij}$ は変数間の関連関係が空間的にどのような広がりを持つかを表わす行列であり、通常通勤流動や買物流動などの分布パターンが用いられる。

ローリーモデルを基礎とするモデルをはじめ、多くの土地利用モデルはこの形式を用いている<sup>38)</sup>。このモデルの推定法については未だ研究が進んでいないため、これまでは右辺の $y_{1j}$ 、 $y_{2j}$ があたかも外生変数であるかのように扱って、OLS推定されていることが多かった。しかし4.4.3で示すように、このモデルでは他のゾーンの内生変数が右辺に含まれているため、OLS推定量、GLS推定量はともに不偏性、効率性を持たないという問題がある<sup>39)</sup>。前節のモデルでは、式(4.8)、(4.17)、(4.18)において、E3rとBOが循環的に関連しあっていることがわかる。すなわち、

$$\begin{cases} E3r_i = \rho_1 \sum f_{ij} BO_j + E3ar_i \beta_{11} + \beta_{12} + \varepsilon_{1i} \\ BO_i = \rho_2 \sum g_{ij} E3r_j + E23l_i \beta_{21} + \beta_{22} + \varepsilon_{2i} \end{cases} \quad (4.31)$$

ただし、

$$f_{ij} = \frac{B_{ij}}{BO_j} \quad (4.32)$$

$$g_{ij} = \begin{cases} 1 & : i=j \\ 0 & : i \neq j \end{cases} \quad (4.33)$$

$$E23l = E2 + E3al + E3ar + E3cl \quad (4.34)$$

このように、式(4.31)はこの連立型地域モデルに相当しており、このモデル構造に対応した推定法を開発する必要がある。なお、式(4.32)より、ゾーン間の関連関係を表す $f_{ij}$ も厳密には内生変数E3rの関数であるが、係数の形でのみ影響するため、上述した循環的な関係による影響と比較すれば無視しても差し支えない。

計量経済学においては、連立型モデルにおいてサンプル間の相関を考慮しなければならない場合の推定法として、A.ZelnerとH.Theilによって3段階最小二乗法(3SLS)が提案されている。この推定法では、サンプル間の相関を明示的に扱わない。つまり一旦その影響がないものとして各サンプルごとに2段階推定を行い、その残差からサンプル間の共分散行列を推定してSUR回帰を行うという手法である<sup>40)</sup>。ここで取り上げている連立型地域モデルにも3SLSを適用することができる<sup>41)42)</sup>。しかし、このモデルでは、変数のサンプルを越えた関連関係というモデルの構造からサンプル間の相関性が生じており、その関連関係が交通流動などの地理的なパターンに現れている。そこでこのような地理的パタ

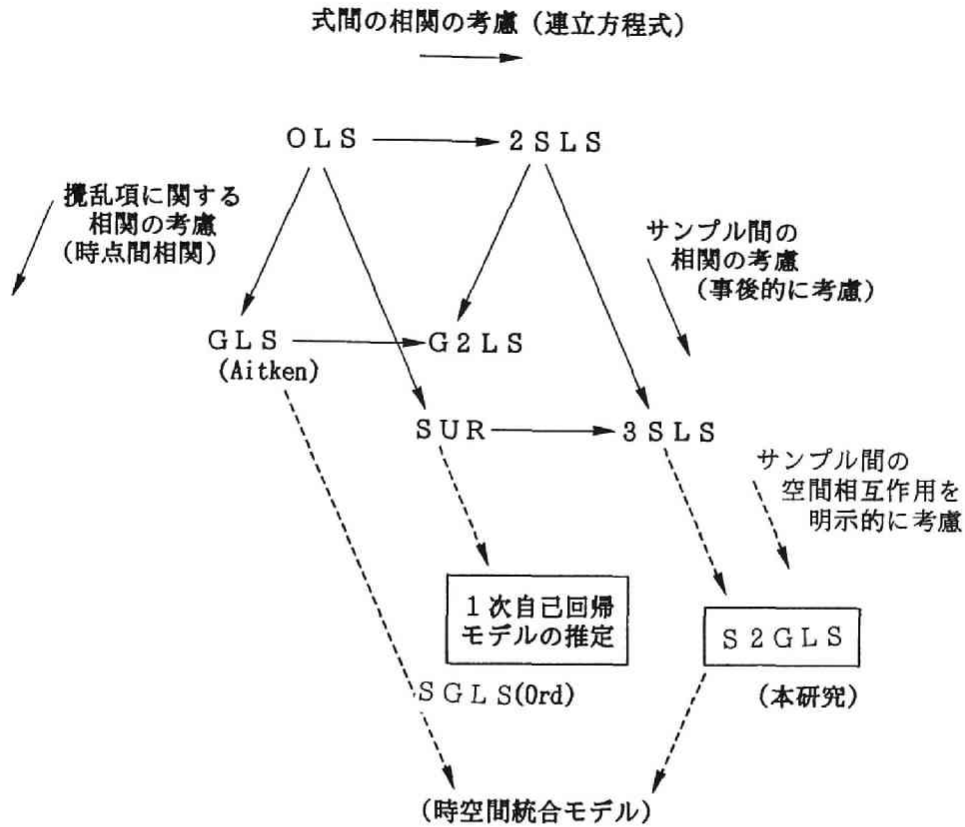


図4-4 各種の推定方法の関連性

一の情報を明示的に取り入れることのできるような推定方法を開発する必要がある。以上の各モデルに対する推定法相互の関連性を図4-4に要約している。

#### 4.4.2 空間相互作用に起因する既存の推定方法の問題点

式(4.30)を行列表示すると、

$$\begin{cases} y_1 = \rho_1 F y_2 + X_1 \beta_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = \rho_2 G y_1 + X_2 \beta_2 + \varepsilon_2 \end{cases} \quad (4.35)$$

さらに2式をまとめると、次のように書ける。

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \rho_1 F \\ \rho_2 G & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} \quad (4.36)$$

これより、

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} \quad (4.37)$$

なお、逆行列の分割公式を用いると、

$$\begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} I + \rho_1 \rho_2 F(I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} G \rho_1 F(I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} \\ \rho_2(I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} G & (I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} \end{pmatrix} \quad (4.38)$$

となる。

式(4.35)はまた、

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F y_2 & X_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & G y_1 & X_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rho_1 \\ \beta_1 \\ \rho_2 \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} \quad (4.39)$$

$$Y = Z \hat{B} + \varepsilon \quad (4.40)$$

と書ける。ただし、

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \quad (4.41)$$

$$Z = \begin{pmatrix} F y_2 & X_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & G y_1 & X_2 \end{pmatrix} \quad (4.42)$$

$$B = (\rho_1, \beta_1, \rho_2, \beta_2)^T \quad (4.43)$$

$$\varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} \quad (4.44)$$

である。

いま、未知パラメータ  $B$  を OLS 推定すると、その推定量  $\hat{B}$  は次のようになる。

$$\begin{aligned} \hat{B} &= (Z^T Z)^{-1} (Z^T Y) \\ &= (Z^T Z)^{-1} (Z^T Z B + Z^T \varepsilon) \\ &= (Z^T Z)^{-1} (Z^T Z) B + (Z^T Z)^{-1} (Z^T \varepsilon) \\ &= B + (Z^T Z)^{-1} (Z^T \varepsilon) \end{aligned} \quad (4.45)$$

ここで、第2項の期待値がバイアスの有無を決める。 $Z$ の中に内生変数  $F y_2$ 、 $G y_1$  が含まれており、これらは  $\varepsilon$  と独立でないので、この項の期待値は0とはならない。よって OLS 推定量は不偏性を持たない。

次にこの項の漸近分布を考察する。Slutsky の定理より<sup>43)</sup>、

$$\text{plim} (Z^T Z)^{-1} (Z^T \varepsilon) = \text{plim} \left( \frac{1}{n} Z^T Z \right)^{-1} \text{plim} \left( \frac{1}{n} Z^T \varepsilon \right) \quad (4.46)$$

$\frac{1}{n} Z^T \varepsilon$  の確率極限は、

$$\begin{aligned} \text{plim} \left( \frac{1}{n} Z^T \varepsilon \right) &= \text{plim} \frac{1}{n} \begin{pmatrix} Fy_2 & X_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Gy_1 & X_2 \end{pmatrix}^T \varepsilon \\ &= \begin{pmatrix} \text{plim} \left( \frac{1}{n} (Fy_2)^T \varepsilon_1 \right) \\ 0 \\ \text{plim} \left( \frac{1}{n} (Gy_1)^T \varepsilon_2 \right) \\ 0 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (4.47)$$

ここでは、外生変数と誤差項との独立性の仮定より、 $X_1 \varepsilon_1$ 、 $X_1 \varepsilon_2$ 、 $X_2 \varepsilon_1$ 、 $X_2 \varepsilon_2$ 、 $\varepsilon_1 \varepsilon_2$  の確率極限は 0 に等しいことを用いている。  
右辺の 2 つの確率極限はスカラーなので転置できて、

$$\begin{aligned} \text{plim} \left( \frac{1}{n} (Fy_2)^T \varepsilon_1 \right) &= \text{plim} \left( \frac{1}{n} \varepsilon_1^T Fy_2 \right) \\ &= \text{plim} \left( \frac{1}{n} \varepsilon_1^T \rho_2 F (I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} G \varepsilon_1 \right) \\ &= \frac{1}{n} \rho_2 \sigma_1^2 \text{tr} \left( F (I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} G \right) \end{aligned} \quad (4.48)$$

一般にこの行列のトレースは 0 ではないから、 $\rho_2$  が 0 でなければこの項は有限の値を持つことになる。  
同様にして、

$$\text{plim} \left( \frac{1}{n} \varepsilon_2^T G y_1 \right) = \frac{1}{n} \rho_1 \xi \sigma_1^2 \text{tr} \left( GF (I - \rho_1 \rho_2 FG)^{-1} \right) \quad (4.49)$$

ただし、 $\xi = \sigma_2^2 / \sigma_1^2$  である。

$\rho_1$  が 0 でない限り、この確率極限は有限値を持つ。以上より

$$\text{plim} \hat{B} - B = \sigma_1^2 \text{plim} \left( \frac{1}{n} Z^T Z \right)^{-1} \frac{1}{n} H \quad (4.50)$$

ただし、

$$H = \begin{pmatrix} \rho_2 \text{tr} \left( F (I - \rho_1 \rho_2 GF)^{-1} G \right) \\ 0 \\ \rho_1 \xi \text{tr} \left( GF (I - \rho_1 \rho_2 FG)^{-1} \right) \\ 0 \end{pmatrix} \quad (4.51)$$

以上のことから、空間相互作用がないという場合を除けばバイアスの漸近分布が 0 に等しくならず、OLS 推定量は一致性を持たないことがわかる。  
式(4.50)を用いれば、バイアスの大きさを評価することが可能である。

## 4.4.3 空間相互作用を考慮した推定方法

(1)空間2段階一般化最小二乗法(S 2 G L S : Spatial Two stage General Least Squares Method)

4.4.2で述べたようなOLS推定の問題点は、右辺に含まれる内生変数と誤差項とが独立でないことに起因している。そこで、非空間連立モデルで用いられているような2段階の推定方法を用いることにより、バイアスを除去することとする。

第1段階として、内生変数の $y_1$ 、 $y_2$ を、誤差項と独立な適当な外生変数 $X$ に対してOLS回帰する。すなわち、

$$\bar{y}_1 = X \bar{y}_1 \quad (4.52)$$

$$\bar{y}_1 = (X^T X)^{-1} (X^T y_1) \quad (4.53)$$

$$\bar{y}_2 = X \bar{y}_2 \quad (4.54)$$

$$\bar{y}_2 = (X^T X)^{-1} (X^T y_2) \quad (4.55)$$

よって

$$\begin{aligned} E(F \bar{y}_2^T \epsilon_1) &= F \cdot E(\bar{y}_2^T X^T \epsilon_1) = F \cdot E(\bar{y}_2)^T \cdot E(X^T \epsilon_1) \\ &= F \cdot E(\bar{y}_2)^T \cdot 0 = 0 \end{aligned} \quad (4.56)$$

同様に

$$E(G \bar{y}_1^T \epsilon_2) = G \cdot E(\bar{y}_1)^T \cdot 0 = 0 \quad (4.57)$$

よって式(4.50)より、第2段階のバイアスが0となることが期待できる。ここで、第1段階の推定値を用いた説明変数の行列 $\bar{Z}$ を定義しておく。

$$\bar{Z} = \begin{pmatrix} F \bar{y}_2 & X_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & G \bar{y}_1 & X_2 \end{pmatrix} \quad (4.58)$$

ところがこの操作により、第2段階の誤差項の分布が変化する。第2段階の誤差項を $\mu$ で表すと、

$$\mu = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{y}_1 \\ \bar{y}_2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \quad (4.59)$$

式(4.40)に代入すると、

$$\begin{aligned} \tilde{Y} &= \begin{pmatrix} 0 & \rho_1 & F \\ \rho_2 & G & 0 \end{pmatrix} (\tilde{Y} + \mu) + \begin{pmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \epsilon \\ &= Y + \mu \end{aligned} \quad (4.60)$$

誤差項のみを取り出すと、

$$\mu = \begin{pmatrix} 0 & \rho_1 & F \\ \rho_2 & G & 0 \end{pmatrix} \mu + \epsilon \quad (4.61)$$

よって、

$$\mu = \begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1} \varepsilon \quad (4.62)$$

これより、

$$\begin{aligned} \text{plim}(\mu \mu^T) &= \begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \sigma_1^2 I & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 I \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1T} \\ &= \sigma_1^2 \Omega \end{aligned} \quad (4.63)$$

となる。ただし、

$$\Omega = \begin{pmatrix} I & \rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} I & 0 \\ 0 & \xi I \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & -\rho_1 F \\ -\rho_2 G & I \end{pmatrix}^{-1T} \quad (4.64)$$

である。

よって、第2段階において効率性の高い推定量を得るためには、GLS推定が必要である。つまり、

$$\tilde{B} = (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Y}) \quad (4.65)$$

で求まる推定値を用いればよい。。

ここで、共分散行列 $\Omega$ に未知パラメータ $\rho_1$ 、 $\rho_2$ 、 $\xi$ が含まれているため、図4-5のような繰り返し手順が必要となる。

- ① 先験的情報を用いてパラメータ $\rho_1$ 、 $\rho_2$ 、 $\xi$ の初期値を与える  
(あるいは $\rho_1, \rho_2 = 0$ 、 $\xi = 1$ と置く)。
- ② 式(4.64)を用いて共分散行列 $\Omega$ を計算する。
- ③ 共分散行列 $\Omega$ を用いて式(4.65)から $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ のGLS推定値を求める。
- ④  $y_1$ 、 $y_2$ の残差を計算し、分散の比を $\xi$ とする。
- ⑤ 全ての推定値が収束しているか調べる。

収束していない場合は②に戻り、②～⑤の手順を繰り返す。

以上の方法を空間2段階一般化最小二乗法 (S2GLS推定法) と呼ぶこととする。

## (2) S2GLS推定量の性質

まず推定量のバイアスについて検討する。

$$\begin{aligned} \tilde{B} &= (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z} B + \bar{Z}^T \Omega^{-1} \mu) \\ &= B + (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \mu) \end{aligned} \quad (4.66)$$

第2項で確率変動するのは $\Omega^{-1}$ と $\mu$ であり、統計的に独立ではないため、0に等しいとは限らない。よってこの推定量は不偏性を持たない。SURモデルの場合と同様にして漸近展開を行うことにより<sup>44)</sup>、式(4.66)の第2項は0に確率収束することが示される。よってS2GLS推定量は一致性を持つことが確認できる。



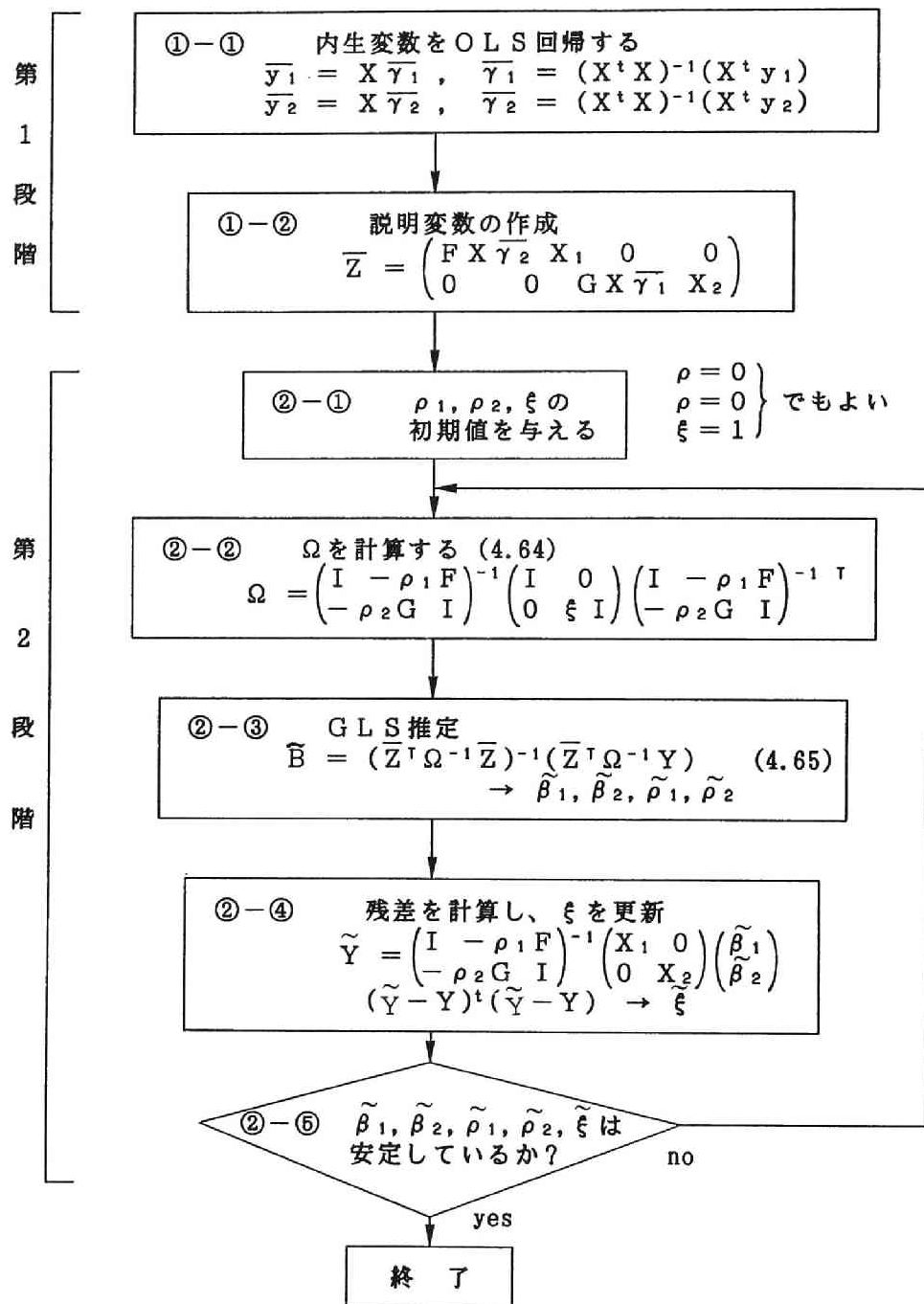


図 4-5 空間 2 段階一般化最小二乗法 (S2GLS) の計算手順

一方推定量の分散の漸近分布は、

$$\begin{aligned}
 \text{plim} \tilde{V}_{\tilde{B}} &= \text{plim}\{(\tilde{B}-B)(\tilde{B}-B)^T\} \\
 &= \text{plim}\{(\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} \bar{Z}^T \Omega^{-1} \mu \mu^T \Omega^{-1} \bar{Z} (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1}\} \\
 &= \sigma_1^2 (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} \bar{Z}^T \Omega^{-1} \Omega \Omega^{-1} \bar{Z} (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} \\
 &= \sigma_1^2 (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1}
 \end{aligned} \tag{4.67}$$

となる。また  $\sigma_1^2$  の一致推定量も、非空間型の GLS と同様に、

$$\sigma_1^2 = \frac{y^T \Omega^{-1} \{I - \bar{Z}^T (\bar{Z}^T \Omega^{-1} \bar{Z})^{-1} \bar{Z}^T \Omega^{-1}\} y}{2n - k_1 - k_2 - 3} \tag{4.68}$$

によって求めることができる。

### (3) 空間 2 段階通常最小二乗 (S2OLS) 推定量の性質

以上では第 2 段階に GLS を用いることにより、一致性を持ち効率性が高いと考えられる推定量を得る方法を開発した。ここで、非空間連立型モデルに対する 2SLS 推定法と同じように第 2 段階に OLS 推定を用いれば、効率性は犠牲になるが上述したような繰り返し手順は不必要となる。そこで、第 2 段階の推定に OLS を用いた場合 (S2OLS: Spatial Two stage Ordinary Least Squares) の推定量の性質を検討することとする。

2SOLS 推定量は、

$$\begin{aligned}
 \hat{B} &= (\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1} (\bar{Z}^T \bar{Y}) = (\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1} (\bar{Z}^T \bar{Z} B + \bar{Z}^T \mu) \\
 &= B + (\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1} (\bar{Z}^T \mu)
 \end{aligned} \tag{4.69}$$

式(4.46)、(4.47)より  $E(\bar{Z}^T \varepsilon) = 0$  であり、これより  $E(\bar{Z}^T \mu) = 0$  となるので、この第 2 項の期待値は 0 となる。ゆえに S2OLS 推定量は不偏性を有する。

一方、推定量の分散については、

$$\begin{aligned}
 \text{plim} V_{\hat{B}} &= \text{plim}\{(\hat{B}-B)(\hat{B}-B)^T\} \\
 &= \text{plim}\{(\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1} \bar{Z}^T \mu \mu^T \bar{Z} (\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1}\} \\
 &= \sigma_1^2 (\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1} \bar{Z}^T \Omega \bar{Z} (\bar{Z}^T \bar{Z})^{-1}
 \end{aligned} \tag{4.70}$$

が成立する。よって式(4.67)によって与えられる S2GLS の分散と、式(4.70)の値とを比較することにより、両者の効率性を比較できる。

#### 4.4.4 推定量の性質に関する検討

以上の検討により、連立型地域モデル(式4.30)の OLS バイアスは式(4.50)で評価でき、S2GLS 推定法及び S2OLS 推定法の効率性は式(4.67)と(4.70)を用いて比較できることが示された。しかしながら、これらの式は複雑な形をしているのでその特性を評価することは難しい。そこでここでは、実際に式(4.31)のモデル式を例にしてこれらの式の値を実際に計算することにより、S2OLS 推定量と S2GLS 推定量の適用性を考察する。4.5 で述べるように、湖北地域において市町村単位にゾーンを区分した結果、サンプルサイズは 21 個である。

表 4-3 連立型地域モデルの推定結果

	y <sub>1</sub>				y <sub>2</sub>				
	ρ <sub>1</sub>	β <sub>11</sub>	RMS誤差 RMS%誤差	相關係數	ρ <sub>2</sub>	β <sub>21</sub>	β <sub>22</sub>	RMS誤差 RMS%誤差	相關係數
OLS	0.1515 (3.636)	0.7355 (3.256)	13.50 3.449	0.99874	0.6108 (1.414)	0.1271 (3.999)	6926 (7.785)	37.87 3.02	0.99877
GLS	0.1720 (3.802)	0.5292 (3.968)	14.73 3.836	0.99889	0.5796 (1.417)	0.1283 (4.284)	6993 (7.391)	39.57 3.353	0.99870
S2OLS	0.1697 (4.436)	0.5962 (2.733)	13.19 3.061	0.99854	0.5886 (1.270)	0.1287 (3.736)	6985 (7.233)	37.59 2.98	0.99877
S2GLS	0.1653 (4.713)	0.6384 (3.151)	14.04 3.213	0.99862	0.5890 (1.296)	0.1296 (3.868)	7062 (7.441)	38.97 3.232	0.99871
OLS n = 171	0	0			0.0612	-0.039	-111.7		
$\frac{\sqrt{V\hat{\rho}}}{\sqrt{V\hat{\rho}}}$	0.8407	0.862			0.9018	0.9460	0.9714		
$\left. \begin{aligned} E3r &= \rho_1 FBO + \beta_{11} E3ar + \varepsilon_1 \\ BO &= \rho_2 I E3r + \beta_{21} E231 + \beta_{22} Dummy + \varepsilon_2 \end{aligned} \right\} \quad (4.31)$									

まず、空間的相互作用のパターン  $f_{ij}$  を1983年の自動車OD調査の業務流動データに基づいて式(4.32)により設定する。ついで、1980年の国勢調査および1981年の事業所統計調査による立地量データを用いて、OLS、GLS、S2OLS、S2GLSの4つの推定法により式(4.31)の推定を行った。定数項や中心都市ゾーンを表すダミー変数の有無により、いくつかの変数の組み合わせが考えられるが、このうち符号条件を満たし、適合度が高かった組み合わせについてその結果を表4-3に示している。

各パラメータとも、どの推定法によっても妥当な範囲の値が得られている。OLS推定値とS2OLS推定値を比較した場合、 $\rho_1$ 、 $\beta_{21}$ 、 $\beta_{22}$ は大きく、 $\rho_2$ 、 $\beta_{11}$ は小さくなっているがその差は大きいものではない。パラメータ推定値と外生変数値を用いて内生変数の再現値を計算し、再現精度を検討する。これについても推定法間により差は見られないが、RMS誤差、RMSパーセント誤差、相関係数とも、S2OLS、OLS、S2GLS、GLSの順となっている。

式(4.62)を用いてOLS推定量のバイアスの大きさを計算した。本モデルでは行列Gが単位行列であるので $\rho_1$ 、 $\beta_{11}$ はバイアスを持たない。 $\rho_2$ は正の、 $\beta_{21}$ と $\beta_{22}$ は負のバイアスを持ち、その大きさもパラメータ値の10~30%に及び、無視できない大きさである。先に述べた推定値の大小関係に対応させると、S2OLS・S2GLSの採用によってバイアスが軽減されていることが確認できる。

S2GLSとS2OLSの効率性を比較するため、式(4.67)と式(4.70)の値を計算した。共分散行列のうち効率性を規定する対角項を比べると、式(4.67)の値

表 4-4 OLS バイアスの漸近推定値

所与パラメータ値 (B)					OLS バイアスの漸近推定値				
$\rho_1$	$\beta_{11}$	$\rho_2$	$\beta_{21}$	$\beta_{22}$	$\rho_1$	$\beta_{11}$	$\rho_2$	$\beta_{21}$	$\beta_{22}$
0.2	0.6	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0612	-0.0027	-144.56
0.0	0.6	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0662	-0.0029	-156.32
0.1	0.6	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0636	-0.0028	-150.02
0.3	0.6	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0590	-0.0026	-139.32
0.4	0.6	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0569	-0.0025	-134.44
0.2	0.2	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0963	-0.0048	-233.18
0.2	1.0	0.5	0.1	7000	0.0	0.0	0.0328	-0.0016	-98.65
0.2	0.6	0.0	0.1	7000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	0.6	0.25	0.1	7000	0.0	0.0	0.0318	-0.0014	-75.08
0.2	0.6	0.75	0.1	7000	0.0	0.0	0.0885	-0.0038	-209.00
0.2	0.6	1.0	0.1	7000	0.0	0.0	0.1139	-0.0050	-268.96
0.2	0.6	0.5	0.05	7000	0.0	0.0	0.0602	-0.0026	-130.13
0.2	0.6	0.5	0.15	7000	0.0	0.0	0.0620	-0.0028	-159.58
0.2	0.6	0.5	0.1	2000	0.0	0.0	0.0600	-0.0025	-128.69
0.2	0.6	0.5	0.1	12000	0.0	0.0	0.0623	-0.0028	-160.26

$$(\text{plim} \hat{B} - B) \quad \text{式(4.50)}$$

が(4.70)の値を下回っており、その比は0.84~0.97であった。これに対応して、各パラメータの有意性を表すt値も、S2GLSの方が大きな値となり、効率性が多少なりとも改善していることが確かめられた。なお、非対称項の計算結果は両者でほとんど差がなかった。

以上の結果、漸近理論に基づくS2GLSの有意性が、実際的な状況のもとでも意味を持つことが明らかになったが、この実証データは特定のパラメータ値におけるデータに過ぎず、一般的な結論とすることはできない。以下では、S2GLSの有意性が、他のパラメータの組み合わせにおいてどのように変化するかを検討する。

先の式(4.31)と同じ外生変数について、パラメータの真値を数種設定し、仮想的な内生変数の理論値を計算する。この内生変数を用いて推定を行う場合のOLSバイアスの推定値を表4-4に、S2GLS推定量の分散とS2OLS推定量の分散との比を表4-5に示す。

OLSバイアスを見ると、いずれの場合も $\rho_2$ は過大推定、 $\beta_{21}$ 、 $\beta_{22}$ は過小推定となり、その大きさは無視できないことがわかる。 $\rho_1$ 、 $\beta_{11}$ は大きくなるほど

表 4-5 推定パラメータの分散推定値の比較

所与パラメータ値 (B)					推定量の分散の比 $\frac{V\hat{\beta}}{V\hat{\beta}} = \frac{\text{式(4.67)}}{\text{式(4.70)}}$				
$\rho_1$	$\beta_{11}$	$\rho_2$	$\beta_{21}$	$\beta_{22}$	$\rho_1$	$\beta_{12}$	$\rho_2$	$\beta_{21}$	$\beta_{22}$
0.2	0.6	0.5	0.1	7000	0.884	0.882	0.799	0.815	0.822
0.0	0.6	0.5	0.1	7000	0.921	0.922	0.803	0.817	0.843
0.1	0.6	0.5	0.1	7000	0.912	0.910	0.804	0.818	0.837
0.3	0.6	0.5	0.1	7000	0.841	0.843	0.787	0.806	0.796
0.4	0.6	0.5	0.1	7000	0.788	0.796	0.768	0.792	0.761
0.2	0.2	0.5	0.1	7000	0.909	0.908	0.804	0.816	0.833
0.2	1.0	0.5	0.1	7000	0.846	0.850	0.789	0.812	0.811
0.2	0.6	0.0	0.1	7000	0.963	0.968	0.996	0.992	0.998
0.2	0.6	0.25	0.1	7000	0.943	0.945	0.940	0.943	0.945
0.2	0.6	0.75	0.1	7000	0.798	0.795	0.637	0.665	0.674
0.2	0.6	1.0	0.1	7000	0.701	0.697	0.493	0.531	0.536
0.2	0.6	0.5	0.05	7000	0.861	0.870	0.803	0.813	0.805
0.2	0.6	0.5	0.15	7000	0.904	0.900	0.800	0.817	0.833
0.2	0.6	0.5	0.1	2000	0.879	0.872	0.809	0.814	0.818
0.2	0.6	0.5	0.1	12000	0.888	0.901	0.791	0.818	0.825

バイアスは小さくなる。これは、バイアスの発生源である  $\rho_2$  の相対的な影響力が弱まるからであると考えられる。また、式(4.48)から  $\rho_2 = 0$  であればバイアスが発生しないことがわかるが、 $\rho_2$ 、 $\beta_{21}$ 、 $\beta_{22}$  が大きくなるとバイアスは大きくなることがわかった。特に  $\rho_2$  の値の変化が大きな影響を持つことが確かめられた。

推定量の分散についてみると、 $\rho_1$ 、 $\rho_2$  が大きくなるにつれて、S2GLSとS2OLSの効率性の差が大きくなる。計算例では分散が約半分におさまるケースも見られた。なお、 $\beta_{11}$ 、 $\beta_{21}$ 、 $\beta_{22}$  の影響は小さいことが確認された。

以上のことから、空間相互作用がまったく含まれないケースを除いては、OLSバイアスは無視することができず、S2OLSかS2GLSを用いる必要がある。また、 $\rho_1$ 、 $\rho_2$  が大きい場合には、S2OLSの効率性が低下することから、t検定で棄却される場合でも、S2GLSを用いることにより有意な推定値を得ることができる可能性もあると考えられる。

## 4.5 活動立地モデルの湖北地域への適用

### 4.5.1 与件事項の設定とデータ整備

本節においては滋賀県湖北地域を対象として、4.3において定式化した活動立地モデルを実際に作成することとする。まず最初に本モデルの与件事項を設定する。すなわち(1)対象地域の位置づけ、(2)ゾーニング、(3)ゾーン間時間距離の設定方法、及び(4)産業活動の分類について述べる。次に具体的に活動立地モデルのパラメータ推定を行い、最後に作成したモデルの再現精度について検討を行うこととする。

#### (1)対象地域の位置づけ

第2章で得られた地域構造分析の結果は以下のようにまとめられる。

- ①彦根市、長浜市は湖北地域において中心都市として機能し、他の都市と比較して卓越した都市機能を有している。またこのような構造は時間的にもほとんど変動していない。
- ②彦根市、長浜市を除く他の19町村は大きく「湖北地域北部」、「湖北地域東部」、「湖北地域南部」の3つの町村グループに分けられ、各町村グループ内の町村のつながりは強い。しかし、異なる町村グループの間にはそれほど強いつながりは存在していない。
- ③彦根市、長浜市の両市とこの3つの町村グループには図4-6に示すように、「彦根市と湖北地域南部・湖北地域東部」、「長浜市と湖北地域東部・湖北地域北部」といった中心都市と周辺地域の結びつきがみられる。

以上の事項を念頭において活動立地モデルの与件事項を設定する必要がある。

#### (2)ゾーニング

本研究で対象としている滋賀県湖北地域は既存の集積量がそれほど大きくなく、他の都市圏や大都市の影響を受けている。活動立地モデルを作成する際、こういった対象圏域外からの影響を無視することはできない。対象地域に大きな影響を及ぼしている地域としては、滋賀県湖南地域と、京阪神都市圏に代表されるような他府県が考えられる。すなわち、これらの地域は、滋賀県湖北地域の居住者に就業機会を提供したり、人口の流出の受け皿となっている<sup>45)</sup>。このような考え方から本モデルでは、対象圏域外の地域を「滋賀県湖南地域」と「他府県地域」に分割するとともに、湖北地域から対象地域外への通勤や湖北地域と対象地域外との人口移動をモデル化し、活動立地モデルに組み込むこととした。ここでは、データ入手の容易さを考慮して市町村単位のゾーニングを行う。前述したように対象地域外の地域を「滋賀県湖南地域」と「他府県地域」の2つのゾーンに分割することとしているため、湖北地域内市町村の21ゾーンと合わせ図4-7に示すように合計23個のゾーンを設定した。

#### (3)ゾーン間時間距離の設定方法

本研究では道路交通情勢調査の結果を利用して次のような方法でゾーン間時間距離を算定した<sup>46)</sup>。図4-8に示すようにゾーン間の時間距離 $d_{ij}$ は、ゾーン中心間の移動時間 $d_{rij}$ とゾーン内の移動時間 $d_{zi}$ と $d_{zj}$ を用いて次のように表

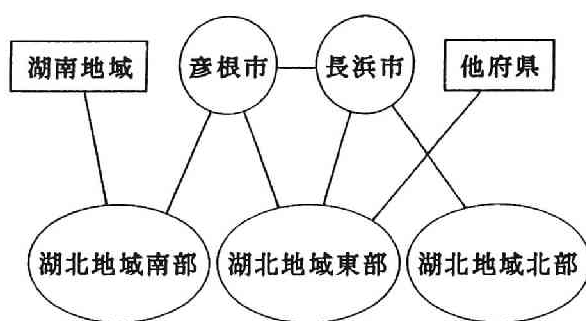


図4-6 市町村グループ間のつながり

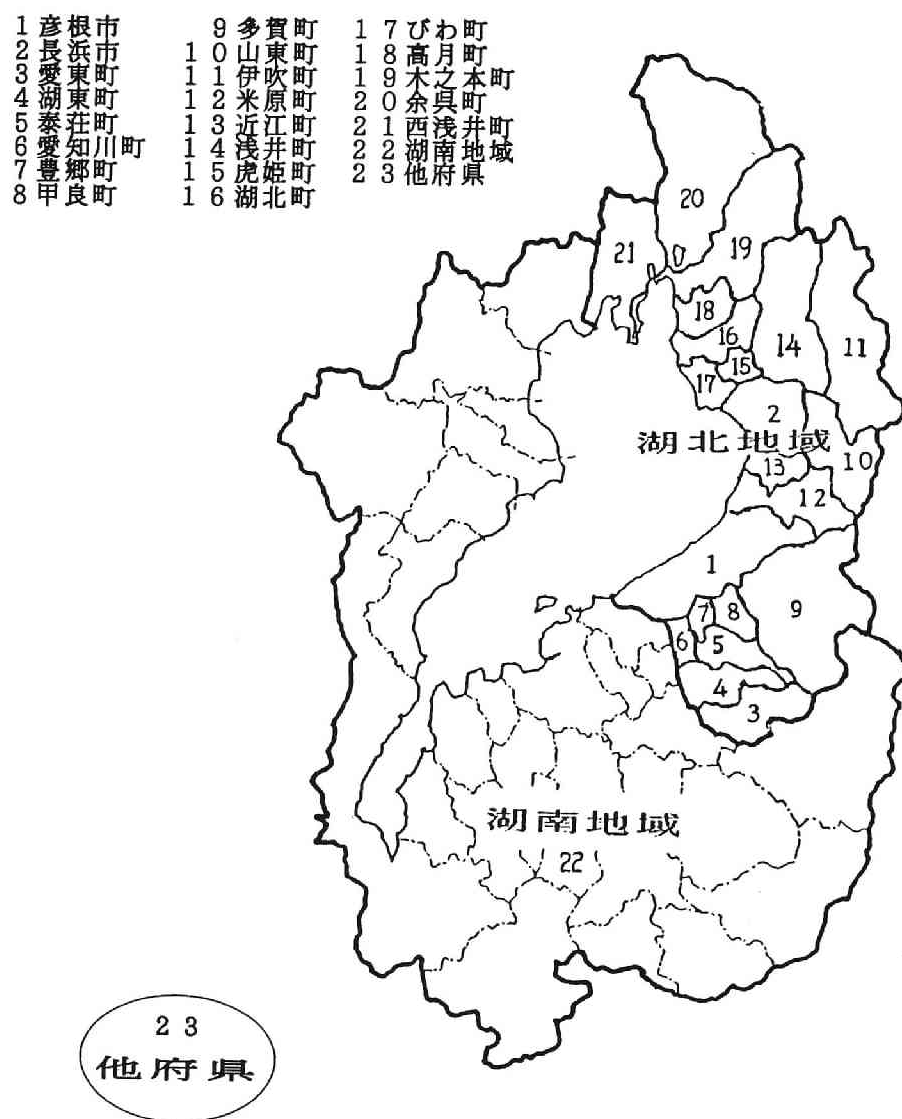
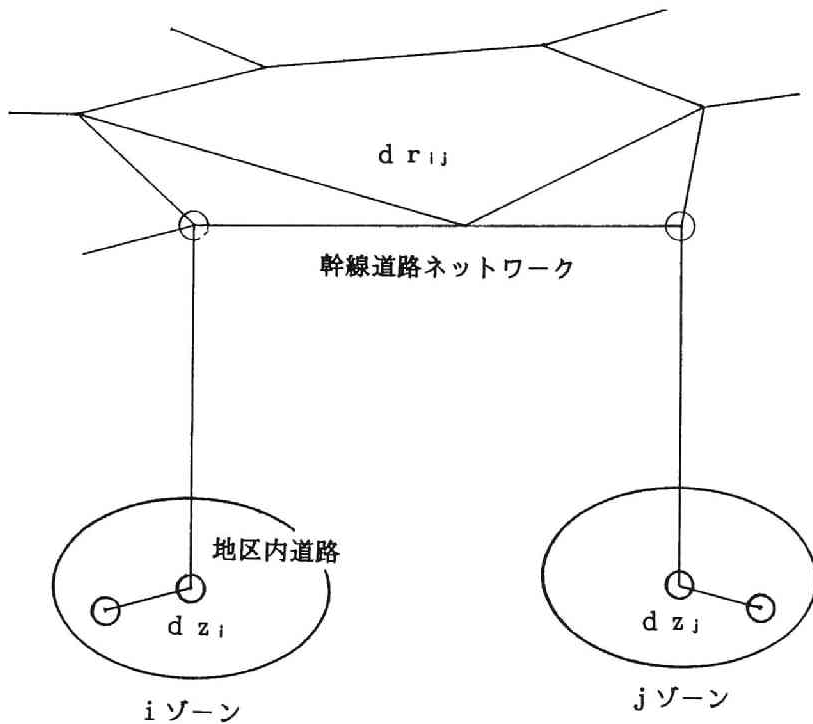


図 4-7 湖北地域のゾーニング



$d_{ij} = d z_i + d r_{ij} + d z_j$  : ゾーン間時間距離

$d z_i$  : i ゾーン内時間距離

$d z_j$  : j ゾーン内時間距離

$d r_{ij}$  : ゾーン中心間時間距離

図 4 - 8 ゾーン間時間距離の考え方

わすこととする。

$$d_{ij} = dz_i + dr_{ij} + dz_j \quad (4.71)$$

このうち、ゾーン中心間時間距離は、国道と主要地方道からなる道路ネットワーク上で、現状において利用率の高い経路の時間距離を算出し、その加重平均値として与えることとする。ただし、新規の経路を除いて、経路間の分担率は現状の値をそのまま用いることとする。一方、ゾーン内の所要時間はゾーンごとの市町村道路等の地域道路網のストック量（ゾーン面積に対する道路面積の比率）の関数として求めることとする。



#### (4)産業活動の分類

モデル作成にあたって用いた業種分類を表4-6に示す。ここでは第2章の地域構造分析の結果を参考にして、産業活動を、①第1次産業、②製造業立地業種、③製造業関連立地業種、④その他の製造業、⑤地域小売業、⑥広域小売業、⑦地域サービス業、⑧広域サービス業の8つの業種に分類して、それぞれの業種ごとにモデルを作成することとする。なお、以上の業種分類において②製造業立地業種とは、「一般機械器具製造業」、「電気機械器具製造業」、「輸送用機械器具製造業」といった業種を意味し、これらの業種は近年湖北地域で急速に立地が進展しつつある。またこのような業種の立地は、これらの業種に関連する企業の立地を誘発することが期待できるので、多くの市町村はこれらの業種の誘致を積極的にすすめたいという意向をもっている。つぎに③製造業関連立地業種は、先に述べた立地業種の立地との関係が大きい業種であり、これには「鉄鋼業」、「金属製品製造業」、「非鉄金属製造業」が含まれる。従来の研究ではこれらの産業は基幹型産業として分類されることが多かったが、対象地域においてはこれらの産業は規模も小さく、前述の立地業種の下請を行っている場合が多いのでここでは関連立地業種と呼ぶこととする。④その他の製造業は「食料品製造業」、「出版・印刷工業」のように、当該地域における製品の需要の大きさに伴って立地が進展すると考えられる業種や、「繊維工業」、「木材・木製品製造業」といった業種のように全国的に見ても立地量は減少しており、今後大きな立地の増加が望めない業種である。以上の分類結果を用いて以下では、活動立地サブモデル及び交通サブモデルの作成を行う。

#### 4.5.2 パラメータの推定結果

ここでは4.3の活動立地モデルの定式化に従って、実際にモデルの作成を行うこととする。各サブモデルごとに候補となる説明変数を試行錯誤的にいくつかとり上げ、パラメータ推定を行って説明力の高い変数を選択した。その結果について述べることにする。

##### (1)活動立地サブモデル

第1次産業従業人口推計モデルは、第3節の定式化の際に述べたように、農地面積および就業機会の関数として記述することとする。ここでは農地面積を次のような考え方で算定する。すなわち、可住地面積には大きな変化は生じないと仮定し、可住地は農地、工業用地及び宅地として利用されていると考える。そこで工業用地と宅地の量をそれぞれ製造業従業人口、夜間人口に原単位を乗ずることにより推定し、これらを可住地面積から差引くことにより農地面積を推定できると考えた。

$$A1 = At - \beta_1 E2 - \beta_2 P \quad (4.72)$$

ここに、 $A1$ は農地面積、 $A_t$ は可住地面積、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ は未知パラメータである。

一方、就業機会を表わす変数としては第1次産業就業可能者数（労働力人口が

本モデルの業種分類	業種（産業中分類）
1) 第1次産業	
2) 製造業立地業種	一般機械器具製造業 電気機械器具製造業 輸送用機械器具製造業 精密機械類製造業
3) 製造業関連立地業種	鉄鋼業 非鉄金属製造業 金属製品製造業
4) その他の製造業	食料品・たばこ製造業 パルプ・紙・紙加工品製造業 出版・印刷・同関連産業 石油製品・石炭製品製造業 その他の製造業 繊維工業（衣服，その他の繊維製品を除く） 衣服・その他の繊維製品製造業 木材・木製品製造業（家具を除く） 家具・装備品製造業 化学工業 ゴム製品製造業 なめしかわ・同製品・毛皮製造業 窯業・土石製品製造業
5) 地域小売業	飲食料品小売業 自動車・自転車小売業
6) 広域小売業	繊維・衣服・身の回り品小売業 家具・建具・じゅう器小売業
7) 地域サービス業	サービス業 公務
8) 広域サービス業	金融・保険業 不動産業 運輸・通信業 電気・ガス・水道業 飲食店 卸売業

表 4-7 第1次産業従業人口推計モデルの推定結果

	説明変数	パラメータ値	t 値	自由度調整済 決定係数	実績値と再現値の 相関係数	F 値
E1 (4.1)	農地面積 A1	0.59459	10.378	0.9596	0.9446	326.8
	1次就業可能者数 (L-F) <sub>-1</sub>	0.11373	1.624			
農地面積 A1 (ha)		At - 0.01551 E2 - 0.01786 P.				(4.73)

表 4-8 製造業従業人口推計モデルの推定結果

	説明変数	パラメータ値	t 値	自由度調整済 決定係数	実績値と再現値の 相関係数	F 値
E2a (4.2)	工業団地面積 A2 (ha)	9.3536	3.397	0.9227	0.9486	491.98
	労働力 (L/E) <sub>-1</sub>	578.74	1.459			
	インターまでの 時間 Tic	-25.979	-1.370			
	中心都市ダミー Dummy	1882.1	1.230			
E2b (4.3)	製造業立地業種 従業人口 E2a	0.005313	2.002	0.9406	0.96986	196.93
	工業団地面積 A2	2.5623	4.518			
	大阪までの時間 Tos (分)	-2.5280	-2.493			
	定数項	373.15	2.699			
E2e (4.4)	工業団地面積 A2	0.20174	7.130	0.9828	0.96910	541.49
	第3次産業 従業人口 E3 <sub>-1</sub>	0.37716	7.385			

ら第2次、第3次就業人口を差引いた残りの就業可能者数)を用いることとした。産業の高次化が進み、第2次、第3次産業への就業機会が増加すると、第1次産業からの転業者が増え、その結果第1次産業の就業人口が減ることを想定している。以上の変数を取りあげた場合のパラメータ推定結果を表4-7に示す。

つぎに製造業については、立地要因を示す変数として、労働力の確保のしやすさ、工業立地可能面積、アクセス距離をとりあげモデル式を作成した。その結果を表4-8に示す。これらの変数のうち、まず労働力の確保のしやすさを表わす変数としては、いずれの業種についても労働力人口と現在の第2、3次産業従業人口との比を採用することとした。他の変数に関しては業種によって異なるが、それらを採用した考え方は以下のとおりである。まず立地業種については、アクセス時間距離としてインターチェンジまでの時間距離を用いることとした。また彦根市、長浜市においては当該業種の立地量が他町村に比較して卓越しているため、両市を示すダミー変数を採用することとした。

つぎに関連立地業種については、第3節でも述べたようにアクセス条件を説明する変数として同一ゾーン内での立地業種の立地量をとりあげるとともに、原材料の輸送におけるアクセス条件を大阪市への時間を用いて表わすこととした。

またその他の業種は、種々の変数を考えモデルを作成したが、最終的には表4-8に示すようなモデル式を得ることができた。この業種は、衣服や家具製造業といった第3次産業と関連性の強い業種を含んでいるため、立地条件として第3次産業の集積量を変数として取り入れた。また立地条件の一つであるアクセス時間距離は本業種の立地量を説明する変数として十分な説明力を持たなかった。これは窯業のように、原材料の供給先が自区市町村または隣接した市町村である業種を含んでいるためであると考えられる。

最後に第3次産業は表4-9に示すような変数をとりあげモデルを作成することとした。まず地域小売業については、説明変数として人口と地域小売業販売額をとりあげることとした。また地域構造分析の結果、対象地域の市町村には「中心都市」、「副次的中心都市」、「周辺地域」という階層性が存在することが明らかとなったが、このような階層性の差異により当該業種の立地量に有意な差異があることが判明したため、ダミー変数を用いてその効果を表現する。中心都市として彦根市、長浜市の両市を、また副次的中心都市として愛知川町、米原町、木之本町をとりあげている。

つぎに広域小売業は、広域小売業販売額のほか、既存の集積量を示す変数として他の業種の立地量をとりあげてモデル式を推定した。その結果集積量を示す変数として地域小売業従業人口が最も高い説明力をもつことが判明した。また地域小売業の場合と同様に市町村の都市機能の差異を考慮するため、中心都市である彦根市、長浜市を示すダミー変数を取り入れることとした。

また地域サービス業に関して、集積量を表わす変数として地域小売業従業人口を採用した。この変数とゾーン人口を用いてモデルの作成を行った。

広域サービス業の立地モデル式は、業務流動の発生量推計モデル式との連立型地域モデルに相当するため、4.4で開発したS2GLS法を用いて同時推定を行った。説明変数としては業務流動の集中量と広域小売業従業人口を用いている。

(2)地域人口サブモデル

4.3に示した定式化に従ってパラメータを推定した。その際生活環境の整備水準を示す変数としては種々考えられる。本研究では生活環境の整備水準を示す

表 4-9 第3次産業従業人口推計モデルの推定結果

	説明変数	パラメータ値	t 値	自由度調整済 決定係数	実績値と再現値 の相関係数	F 値
E3a1 (4.5)	地域小売業販売額 (百万円) O3a1	0.03321	3.247	0.9871	0.9907	760.6
	夜間人口 P	0.012202	3.949			
	中心都市 副次都市 ダミー Dummy2	99.6585	2.642			
E3ar (4.6)	広域小売業販売額 O3ar	0.068872	7.401	0.9980	0.9988	1269.3
	地域小売業 従業人口 E3a1	0.38533	6.037			
	中心都市ダミー Dummy	250.558	2.745			
E3cl (4.7)	地域小売業 従業人口 E3a1	2.102419	3.751	0.9938	0.9969	528.1
	夜間人口 P	0.054867	4.018			
	定数項	-240.413	-4.554			
E3r (4.8)	業務流動集中量 BD	0.1653	4.713	0.9950	0.9986	1876.7
	広域小売業 従業人口 E3ar	0.6384	3.151			

代理変数として、し尿処理率、幼稚園保育園収容率、公的住宅開発面積、公益住宅開発面積等を考え、説明力の高い変数を選択することとした<sup>47)</sup>。作成したモデルは表4-10に一括して示している。

まず流出人口推計モデルであるが、このモデルは湖北地域内の移動者数と湖北地域外への流出者を推計する2つのモデル式で示される。

このうち湖北地域内の移動量を推計するモデル式では、就業機会を示す変数として新規就業機会と湖北地域内他市町村就業人口（湖北地域内の自市町村以外の地域に通勤している就業人口の総数）を取り入れることとした。また生活環境の整備水準としては、幼稚園保育所収容率が最も高い説明力を持ったため、この変数をモデルに取り入れることとした。就業機会を表わす変数である新規就業機会率は新しい就業先の見つけやすさを表わしている。湖北地域内他市町村就業人口は、通勤が容易であれば住み替えによる人口移動が必要でなくなるという効果を表現する変数である。

湖北地域外への流出者数を推計するモデル式では、就業機会を表わす変数とし

表 4-10 地域人口サブモデルの推定結果

	説明変数	パラメータ値	t 値	自由度調整済 決定係数	実績値と再現値 の相関係数
M1 (4.9)	夜間人口 P	0.13722	9.814	0.9037	0.9095
	地域内通勤者数 $f_{in-1}$	-0.24242	-7.318		
	人口1人当り公的 住宅面積 AH/P	-2.80095	-1.533		
	定数項	-53.773	2.202		
M2 (4.10)	地域外通勤者数 $f_{out-1}$	0.12613	4.223	0.9922	0.9955
	就業機会率 LA-1	93.738	3.269		
	幼稚園保育園収容率 Life	-97.669	-2.979		
N <sub>ij</sub> (4.11)	就業機会率 LA-1	-3.2525	-73.341	ロジット モデルの 効用の 推定結果	0.7100
	人口1人当り公的 住宅面積 AH/P	0.005773	3.985		
	通勤人口 C <sub>ij</sub>	0.00003039	11.981		
	小売業従業人口 E3a	0.000051354	85.419		

て湖北地域内で働いている就業人口を取り上げるとともに、生活環境の整備水準として1人当りの公的住宅開発面積を取り上げた。ここで湖北地域で働いている就業人口を取り入れたのは、湖北地域内で従業できる就業人口が多いほど地域外へ流出する者が減少すると考えたからである。

つぎに流入人口推計モデルは、先に求めた湖北地域内への人口移動量と外生的に与えられる湖北地域外からの流入者が、どのゾーンに居住するかを求めるモデルである。最尤推定法により推定を行った結果、表4-10に示すような変数を取り上げることとした。まず就業機会を表わす変数としては先の流出口推計モデルでも用いた新規就業機会率を用いた。生活環境整備水準については住宅の取得のしやすさが重要な要因であると考え、1人当りの公的住宅地開発面積をとりあげた。また地域買物や通勤の利便性を表わす変数としては、小売業従業人口や通勤者数を用いることとした。

以上のモデル式の再現精度を図4-9～10に示している。

### (3)交通流動サブモデル

交通流動は、これまでに作成した活動立地モデルと、以下で作成する交通流動サブモデルとを連動させることにより予測することとする。まず買物流動推計モ

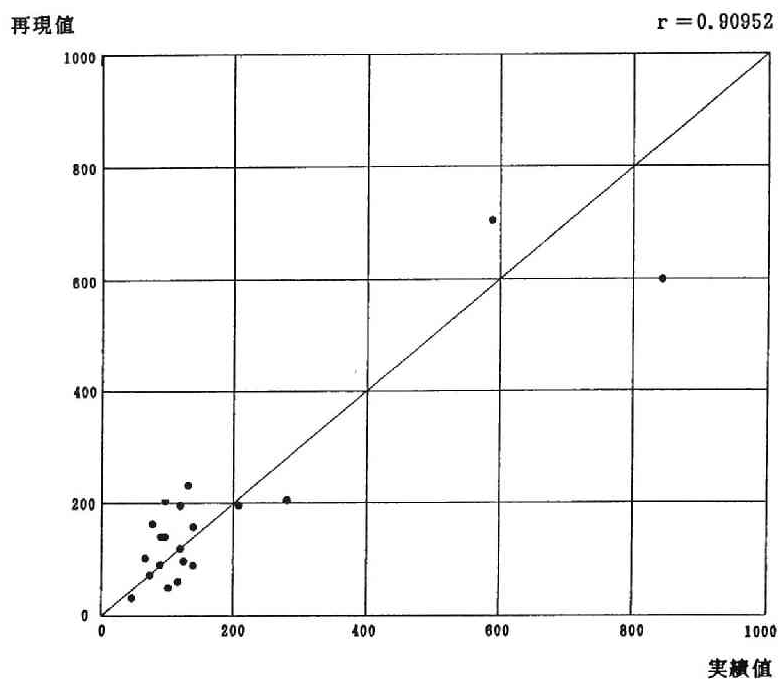


図 4 - 9 流出人口推計モデルの再現結果（湖北地域内移動）

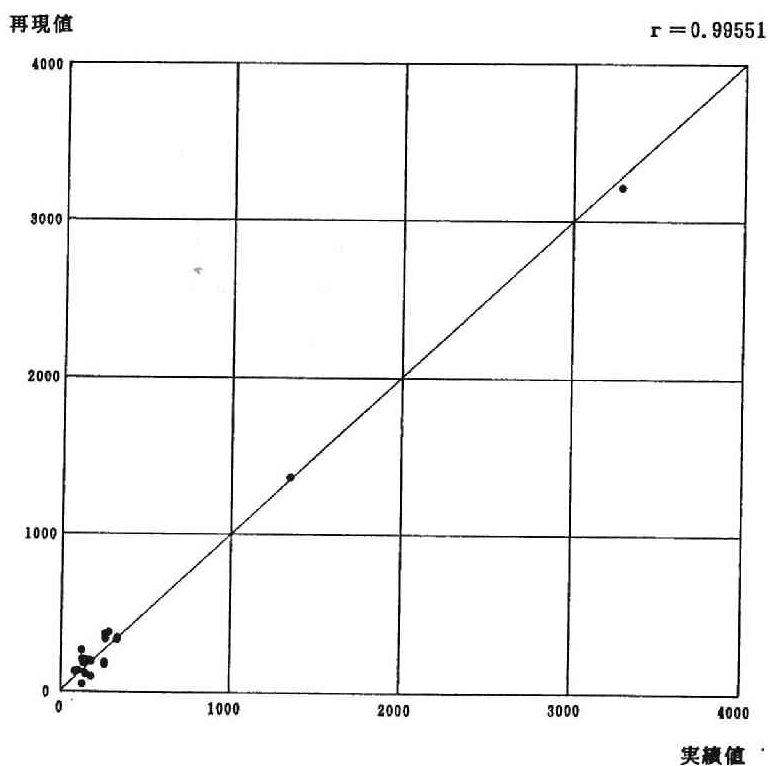


図 4 - 10 流出人口推計モデルの再現結果（地域外への移動）

表 4 - 1 1 交通サブモデルの推定結果

		説明変数	パラメータ値	t 値	実績値と再現値 の相関係数	自由度調整済 決定係数	F
日常買物	発生量 $\alpha_l$	夜間人口 P	0.07891	13.375	0.9483	0.8944	178.9
	$S_{lij}$ (4.13)	地域小売業従業人口 $E_{3al}$	0.0019523	2.8362	0.9884		
		時間距離 $d_{ij}$	-0.121060	-24.844			
		日常買物流動 集中量 $\sum S_{lij}$	3.7596	29.475	0.9888	0.9764	868.7
非日常買物	発生量 $\alpha_r$	夜間人口 P	0.04934	30.041	0.9896	0.9783	902.4
	$S_{rij}$ (4.15)	広域小売業従業人口 $E_{3ar}$	0.0017188	2.6541	0.9870		
		時間距離 $d_{ij}$	-0.103910	-26.816			
		非日常買物流動 集中量 $\sum S_{rij}$	4.4993	17.244	0.9679	0.9338	297.3
業務流動	発生量 BO (4.17)	広域サービス業 従業人口 $E_{3r}$	0.5890	1.296	0.9987	0.9972	2104
		その他の第3次産業 従業人口 $E_{23l}$	0.1296	3.868			
		中心都市ダミー Dummy	7062	7.441			
	B (4.18)	広域サービス業 従業人口 $E_{3r}$	0.001055	2.7348	0.9895		
		時間距離 $d_{ij}$	-0.09385	-23.956			
通動流動	$C_{ij}$ (4.19)	総従業人口 E	0.7289	6.4188	0.9770		
		時間距離 $d_{ij}$	-0.070246	-1.26718			
		湖南地域ダミー Dummy3	4.5481	27.0799			
		他府県ダミー Dummy4	7.0642	29.111			
		同一市町村グループ ダミー Dummy5	-1.2277	8.0026			



デルは買物流動の分布量を推計するモデルであるが、本モデルを用いて第3次産業推計モデルで変数として用いている各ゾーンの販売額の推定を行うこととなる。1983年の自動車OD調査のデータをもとに最尤法により作成したモデルを表4-11に示す。

業務流動推計モデルのうち、発生量の推計モデルは前節で開発したS2GLS法により、効率的に推定することができた。説明変数として、広域サービス業、その他の2次3次産業の立地量のほか、「中心都市」を表すダミー変数を用いた場合の説明力が高かった。OD分布を推計する集計ロジットモデルは、最尤法により推定を行った結果、適合度の高いモデルが得られた。

最後に通勤流動推計モデルは、1980年の国勢調査の通勤ODデータに基づいて最尤法で推定を行い、表4-11に示すように作成した。集計ロジットモデルで用いる効用関数には、従業地の魅力を示す総従業人口と、時間距離を説明変数に用いている。また着ゾーンとしては対象地域外のゾーンである湖南地域と他府県もとりにあげているが、これらのゾーンの活動のすべてが湖北地域を対象としているわけではないことから、ダミー変数を取り入れている。また対象地域内で都市機能が明らかに卓越している彦根市、長浜市という中心都市との通勤流動の結びつきの強さは、他の町村との結びつきに比べて著しく異なるため、このような都市機能の階層性を示すダミー変数を取り入れることとした。

なお以上のモデルのうち、通勤流動や買物交通に関しては4.3で考察したような考え方に基いて、トリップの着地を示す選択肢集合をあらかじめ同一市町村グループ内の他のゾーンもしくは「中心都市」である彦根市、長浜市に絞りこむことにより選択肢の数を減らしている。

#### 4.5.3 活動立地モデルの現象再現性の検証

本節では、前節において作成した活動立地モデルが、滋賀県湖北地域における産業活動の立地や人口の移動を再現し得るかどうかを検討することとする。その方法としては1975年の実績値を初期値として与えた上で、1985年に至る10年間について連続的にシミュレーションを行い、その結果得られる1985年の再現値を実績値と比較することとする。なお、コントロールトータル値としては各年度における実績値を使用するが、年次ごとに得ることのできないものについては、ロジスティック曲線によりデータの補間を行った。

再現シミュレーションの結果の一部を表4-12に示している。これと、各モデル式ごとの再現精度とを比較すると、おのおの式の再現精度がきわめて良好であるにもかかわらず、シミュレーションモデルに組み込んだ場合その再現精度が落ちる。詳しく検討すると、特に第3次産業の従業人口とその他の製造業従業人口において、長浜市の再現値が過小になっている。これは地域小売業が過小に再現されており、その誤差が収束計算の過程で他の業種に影響を与えたためと考えられる。長浜市は琵琶湖に面する商業港湾を有していたことから、古くから小売業の集積が多いという特徴を持っている。そこで、地域小売業従業人口推定式において取り入れているダミー変数を、さらに長浜市のダミー変数と、彦根市・副次

表4-12 再現シミュレーションの結果

変数	実績値平均	再現値平均	相関係数	標準相対誤差
E1	796	859	0.9311	0.3137
E2a	580	592	0.9382	1.8825
E2b	170	173	0.9687	1.0392
E2e	1489	1497	0.9624	1.4809
E3al	683	653	0.8679	1.4214
E3ar	108	102	0.9497	0.4074
E3cl	792	846	0.7688	0.2515
E3r	1496	1397	0.9611	0.4588
P	14861	14282	0.9759	0.4311
F	7287	6711	0.9558	1.4173
E	6892	6017	0.9503	0.8709

表4-13 地域小売業従業人口推計モデルの再推定結果

	説明変数	パラメータ値	t値	自由度調整済 決定係数	相関係数	F
E3al (4.5)	地域小売業販売額 (百万円) O3al	0.02635	6.637	0.9984	0.9987	3305.0
	夜間人口 P	0.01335	11.243			
	長浜市ダミー	348.27	12.376			
	彦根市 副次中心都市ダミー	72.113	4.912			

中心都市のダミー変数に分けて取り入れることとする。再推定結果を表4-13に、再現シミュレーションの結果を表4-14、図4-11～4-13に示している。以上の再推定により、上述した問題は解決し、各業種の立地の傾向をよく再現するモデルを得ることができた。

## 4.6 湖北地域の基盤施設整備計画に関するモデル分析

### 4.6.1 地域構造を考慮した整備方針の設定

施設整備案を作成する際、まず①地域構造分析の結果明らかになった5つの市町村グループごとに地域の実態を踏まえたような地域の整備方針を考察し、②そののち設定した整備方針に基づいて各市町村での具体的な施設整備案を作成するという2段階のプロセスを用いることとした。つまり市町村グループレベルで地

表 4-14 再推定後の再現シミュレーションの結果

変数	実績値平均	再現値平均	相関係数
E 1	7 9 6	8 3 8	0. 9 4 3 2
E 2a	5 8 0	5 9 6	0. 9 3 3 1
E 2b	1 7 0	1 7 3	0. 9 6 8 7
E 2e	1 4 8 9	1 5 0 1	0. 9 5 3 8
E 3a1	6 8 3	6 8 6	0. 9 8 8 1
E 3ar	1 0 8	1 1 0	0. 9 5 0 3
E 3c1	7 9 2	8 4 7	0. 7 7 3 5
E 3r	1 4 9 6	1 4 6 7	0. 9 6 8 2
P	1 4 8 6 1	1 4 7 7 1	0. 9 8 9 1
F	7 2 8 7	7 1 9 0	0. 9 7 3 0
E	6 8 9 2	6 6 3 3	0. 9 6 1 6

再現値(人)

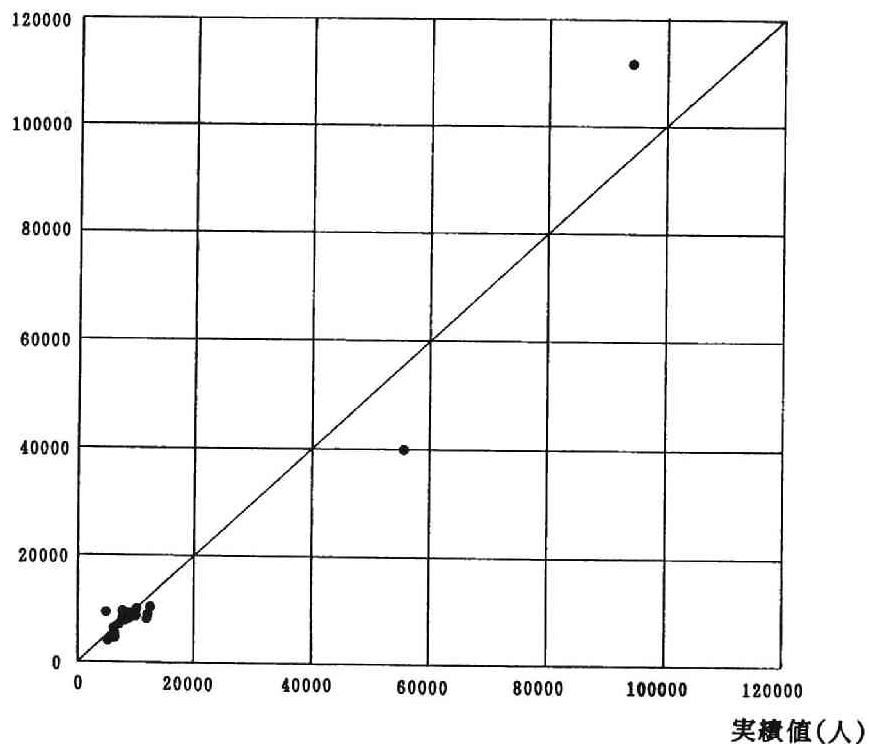
 $r = 0.9759$ 

図 4-11 再現シミュレーションによる人口の予測結果(1985年)

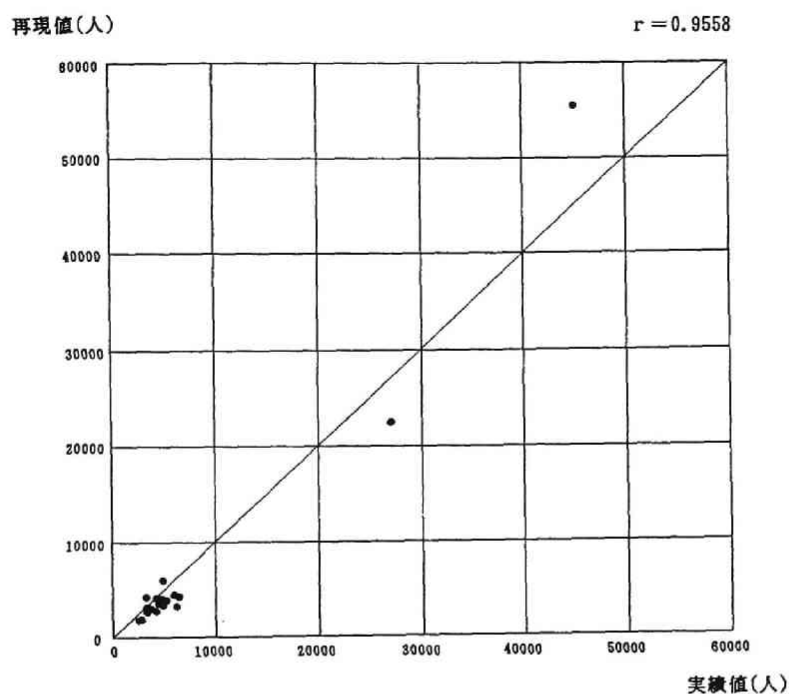


図 4-12 再現シミュレーションによる就業人口の予測結果(1985年)

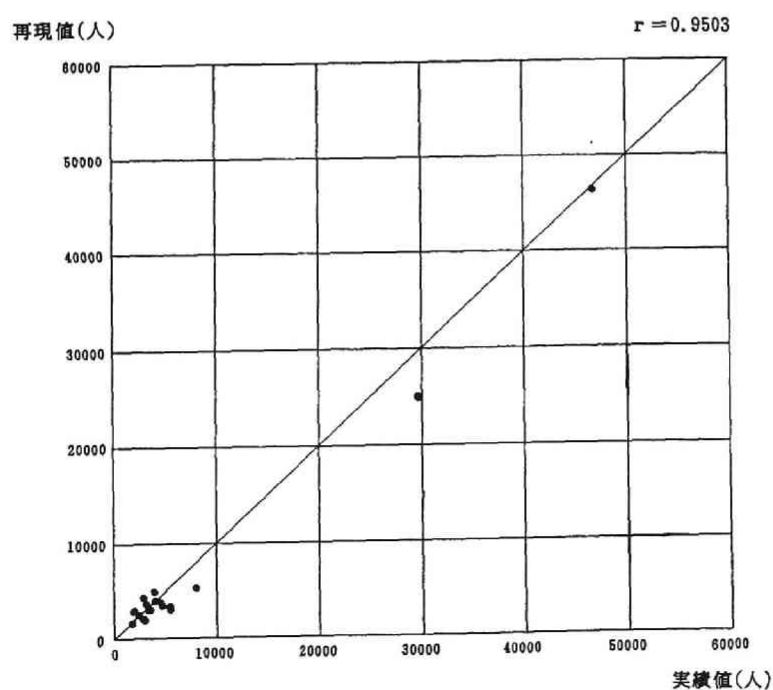


図 4-13 再現シミュレーションによる従業人口の予測結果(1985年)

域の基本的な整備方針を考えることにより、現状の地域構造を踏まえた上での対象地域における整備課題の抽出が容易となる。また各市町村グループが将来的にもつべき機能や役割を明確にした上で、施設整備案を作成することができると考えた。そこで以下では、市町村グループごとに整備方針を設定したのち、その整備方針に基づいて各市町村レベルでの具体的な整備案の作成を行うこととする。

#### (1) 市町村グループごとの産業活動立地の可能性の検討

対象地域全体での整備方針を考えるにあたり、各市町村グループでの産業活動の立地の可能性について検討することが重要である<sup>48)</sup>。

まず、第1次産業については現在就業人口は減少傾向にあり、農業の兼業化が進展している中で今後就業機会の創出を希望することは難しい。第1次産業に関する基盤施設整備については、本研究で対象としているような都市基盤施設整備の問題とは別の角度から考察すべき問題であると考ええる。

つぎに第2次産業に関してであるが、地域構造分析で明らかとなったように、彦根市、長浜市という中心都市では製造業の就業人口は減少していることや、また市街化の進展にともない大規模な工業団地を確保することは困難であることから、これらの中心都市において新規の立地が大きく進むということは考えにくい。しかしながら、その他の製造業のように第3次産業の既存の集積が立地に大きく影響しているような業種では、既存の都市活動の集積量の多い彦根市、長浜市で今後も立地が進展すると考えられる。したがってこの業種に関しては、中心都市においても工業用地を他の土地利用との調整を考え計画的に整備し、同時に道路整備を行い他市町村とのアクセス条件を向上させることにより、立地の増加を期待することができると考えた。

つぎに周辺地域における製造業の立地可能性を考察する。まず湖北地域南部においては、京阪神とのアクセス条件や工業用地に余裕があるなどの立地の条件のよさに起因して、現在立地業種及び関連立地業種の立地が進んでいる。今後ともこの2つの業種についての成長が期待されるが、そのためには工業用地や道路の整備を行うことが重要である。つぎに湖北地域東部においては、1980年に北陸自動車道が開通したことにより京阪神地域へのアクセス条件が向上したため、立地業種およびその他の製造業の立地が近年増加してきている。これらの業種の立地は、今後も重点的に促進していくことが重要である。湖北地域北部においては、労働力の確保という点で他の市町村グループより条件は良いものの、交通のアクセスという点では他の市町村グループに劣っている。今後は、定住基盤施設の整備を通じて人口の定住を図り、第3次産業の集積を維持していく努力を重ねるとともに、当該地域でも立地可能性のあるその他の製造業の立地を促進していくことが重要である。

第3次産業に関しては、広域型のものは集積の効果を求めて立地するという傾向が強いため、中心都市である彦根市、長浜市において継続的に立地量が増加すると考える。地域型の産業に関しては、中心都市だけでなく愛知川町、米原町、木之本町といった副次的中心都市にも着目し、これらの町とそれを取りまく周辺地域との間のつながりを強化し、市町村グループ内での人口の定住化と当該業種

表 4-15 広域的な地域整備方針

広域的整備方針	整備の考え方	高めるべき機能	具体案
中心都市整備型	地域内の中心都市に対する集中的な整備を行い、雇用力、サービス水準を高める。周辺地域からのアクセスによって、これらの機能を利用する	中心都市の活動 中心都市と周辺 地域を結ぶ交通 網	彦根中心型 長浜中心型 彦根・長浜 連担型
副次中心都市 拠点開発型	副次中心都市を育成し、各市町村グループ内での雇用を高め、自立を図りながらグループ全体の人口定住化を促進する。	周辺地域の活動 副次中心都市の 活動 市町村グループ 内の交通網	3 拠点開発 型 1 拠点開発 型（愛知川 米原木之本
現状維持型	上記のような整備方針を特に定めず 現況において整備が遅れている地域 に重点的に整備を行う		

の育成を図っていくことが重要である。

以上のことをとりまとめると、

- ①工業用地造成と道路整備を行い第2次産業の立地を促進することが必要である。
- ②広域型3次産業は彦根市、長浜市を中心にして、地域型3次産業は中心都市だけでなく副次的中心都市においても育成することが重要である。
- ③第3次産業は直接的な手段による計画的な立地誘導は困難であり、市町村グループ内での交通施設の整備と同時に人口の定住化を図り、当該の業種の育成を図ることが重要である。

## (2) 広域的な整備方針の設定

以上のことを念頭に置き、以下では広域的な地域整備方針について考察することとする。対象地域において、中心都市における就業機会と経済力の動向は中心都市のみならず、その背後の周辺地域にも重要な影響を及ぼす。そこで、本研究では、中心都市での施設整備のパターンとして表4-15に示すように、彦根中心型、長浜中心型、彦根－長浜連担型という3つの整備方針を考えた。つぎに、周辺地域に関しては副次的中心都市に着目するとともに、市町村グループ内での副次的中心都市と周辺市町村とのつながりを強化し市町村グループ全体の整備を図っていくことが重要である。その際、副次的中心都市を中心として重点的に施設整備を行い、周辺地域全体の就業機会や人口の定住化を促進するという基本的な考え方のもとに表4-15に示すような3拠点開発型、1拠点開発型（愛知川町、米原町、木之本町のうちの1つを重点的に育成する）の4つの整備方針を考えた。最後に、上述のような地域整備方針を特に設けず、現状において施設整備水準が低い地域に重点的に整備を行うという現状維持型のパターンも取り上げることとした。

#### 4.6.2 施設整備案の作成

本節では政策変数として、工業用地造成案、公的住宅用地造成案、居住環境整備案及び道路整備案をとりあげている。対象地域である滋賀県湖北地域において1985年から1995年の10年間に投資される公共投資の額は、前章の地域計量経済モデルのアウトプットとして得られている。すなわち、湖北地域全体では工業整備1億円、住宅関係30億円、道路整備22億円、生活環境（衛生・教育費）関係88億円の投資が可能である（いずれも1980年価格）。これと既存の資料による単価を考慮すると、基盤施設の整備可能量は湖北地域全体で、工業用地造成 180ha、公的住宅造成 450ha、地域内道路の整備可能総延長 200km×10m、国道及び主要地方道 25km×2車線と考えられる。ただし、ここでは新設道路の整備を考えているが、道路の補修整備を対象とする場合には単位延長当りの整備費用により補修延長と等価な新設道路の総延長に換算することとする。生活環境整備については、ゴミ処理施設、し尿処理施設、下水道施設、社会福祉施設といった施設をバランスよく整備することとしている。したがってこれらのいずれの変数を用いても生活環境整備の水準を代表して表現できると考える。

以下では、先に設定した広域的な地域整備方針に従って、各市町村における工業用地、住宅団地、地域内道路、生活環境の整備案を作成する。市町村ごとの整備量の設定にあたっては、各市町村におけるこれまでの施設整備の実績や地方自治体の意向を考慮することが必要である。またこれと同時に広域的な地域整備方針に基づいて、先行的に基盤施設の整備を進めておくことも重要である。ここでは、1985年から1995年に至る10年間を計画対象期間として考え、市町村レベルでの施設整備案を作成する。すなわち、①工業用地開発および幹線道路ネットワークの整備は、将来の地域の基本的な構成に大きな影響を及ぼすと考えられる。そこで、計画期間内に整備可能な施設整備案の中から、広域的な地域整備にとって効果的であると考えられるような整備案を組み合わせることにより、整備案を作成することとした。②住宅団地、生活環境水準、地域内道路の整備は、いずれも住民の居住環境の向上を目指して行われるものである。そこで、現状において整備水準が著しく劣っている市町村に対して重点的に整備することとするが、その際広域的な整備方針において特に重点的な整備を行うことになっている市町村グループに対しては、これらの施設整備量をより重点的に割当てることとした。

工業用地の開発に当っては、市町村の意向や農地の転用可能性を考慮する必要がある。そこで本研究では、通産省の工業適地調査の結果から今後工業用地として整備が可能である地区を抽出し、この地区の中から整備戦略に対応させて、総面積180haの施設整備量の範囲の中で公的に整備すべき地区を選択した（表4-16）。つぎに、幹線道路の整備については、第9次道路整備5ヶ年計画、県長期構想、および都市計画街路の整備計画を基に、今後10年間に拡幅・改良や新設が行われる可能性のある路線を抽出し（図4-14）、前節で設定した整備パターンごとに、施設整備総量 25km×2車線の範囲で整備すべき路線を選択した（表4-17）。なお、各路線ごとに現在の同区間内の交通量と整備後の道路規格に基づいて走行速度を想定し、リンクの走行時間を設定する。すでに述べたように、以上で設定し







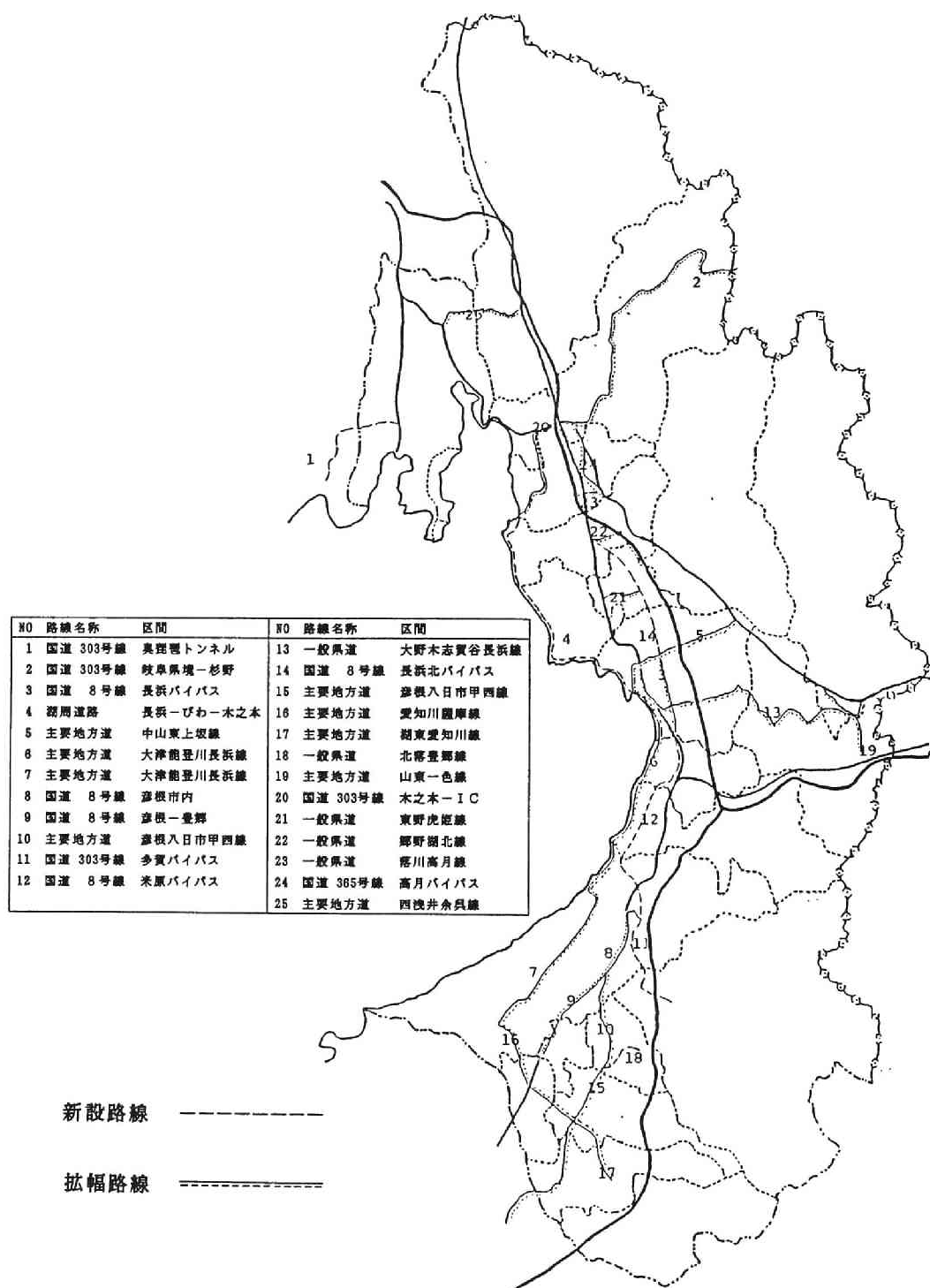


図 4 - 1 4 幹線道路整備区間の抽出

表4-17 幹線道路整備案の設定

整備対象路線						幹線道路整備案					
						1 彦根 重点 型	2 長浜・ 東北 部 型	3 彦根・ 長浜・ 二極 型	4 彦根・ 南部 型	5 彦根・ 長浜・ 連携 型	6 内々 交通 重点 型
NO	路線	区間	種別	距離	速度						
1	国道 303号	奥琵琶トンネル	新設 7.0	6.4	60.0	○	○	○	○	○	○
2	国道 303号	岐阜県境-杉野	拡幅 5.0→7.0	20.5	40.0	○	○	○	○	○	○
3	国道 8号	長浜バイパス	新設 7.0	7.0	50.0	○	○	○	○	○	○
4	湖周道路	長浜-びわ-木之本	新設 7.0	19.0	45.0	○	○	○	○	○	○
5	主要地方道	中山東上坂線	拡幅 7.0→14.0	5.8	50.0	○	○	○	○	○	○
6	主要地方道	大津能登川長浜線	拡幅 6.0→7.0	16.3	40.0	○	○		○	○	
7	主要地方道	大津能登川長浜線	拡幅 5.5→6.5	8.7	45.0	○		○	○		○
8	国道 8号	彦根市内	拡幅 7.3→14.0	3.9	45.0	○		○	○	○	
9	国道 8号	彦根-豊郷	拡幅 7.3→14.0	4.9	50.0	○		○	○		
10	主要地方道	彦根八日市甲西線	拡幅 6.0→7.0	5.4	35.0	○		○	○		
11	国道 306号	多賀バイパス	新設 7.0	5.3	50.0			○	○		
12	国道 8号	米原バイパス	新設 7.0	11.2	55.0	○				○	
13	一般県道	大野木志賀谷長浜線	拡幅 2.4→5.5	8.0	40.0		○	○		○	○
14	国道 8号	長浜北バイパス	新設 7.0	7.0	55.0		○	○			
15	主要地方道	彦根八日市甲西線	拡幅 6.0→7.0	12.3	45.0				○		○
16	主要地方道	愛知川薩摩線	拡幅 5.5→7.0	3.4	40.0				○		○
17	主要地方道	湖東愛知川線	拡幅 5.5→7.0	7.3	40.0				○		○
18	一般県道	北落豊郷線	拡幅 3.5→6.0	4.8	35.0				○		○
19	主要地方道	山東一色線	拡幅 6.0→7.0	6.7	50.0		○			○	○
20	国道 303号	木之本-IC	拡幅 5.5→7.0	1.0	45.0		○				○
21	一般県道	東野虎姫線	新設 7.0	1.0	45.0		○				○
22	一般県道	郷野湖北線	拡幅 3.7→6.0	2.2	45.0		○				○
23	一般県道	落川高月線	拡幅 2.2→6.0	1.0	40.0		○				○
24	国道 365号	高月バイパス	新設 7.0	4.2	50.0		○				○
25	主要地方道	西浅井余呉線	新設 5.5	5.5	40.0		○				○

の整備が流動の効率性に与えた影響を見るため通勤・買物流動の総所要時間をとりあげる。

1つの整備案についてのシミュレーション結果としては、各市町村におけるこれらの評価指標の各年の推定値が得られることになるが、ここでは計画目標年次である1995年の推定値を用いて各代替案の比較・評価を行うこととする。

表4-22は結果の一部であり、彦根中心型の方針に基づく各代替案の比較結果を示している。ここでは、比較を容易にするため若年層定住人口と総従業員人口につ

表4-18 市町村グループへの整備量の配分案

## 住宅団地整備・地域内道路整備・生活環境整備

	彦根市	長浜市	湖北地域南部	湖北地域東部	湖北地域北部
基本型 (人口比)	29	18	19	13	21
彦根重点型 e t c.	重点整備すべきグループのウエイトは基本型の2倍とする				

表4-19 市町村への整備量の配分案

湖北地域南部	愛東	湖東	泰荘	愛知川	豊郷	甲良	多賀	
住宅団地	1 0	1 6	1 4	1 6	1 2	1 6	1 6	
地区内道路	1 0	1 6	1 4	1 6	1 2	1 6	1 6	
生活環境整備	1 0	1 6	1 4	1 6	1 2	1 6	1 6	
湖北地域東部	山東	伊吹	米原	近江				
住宅団地	3 1	1 6	3 2	2 1				
地区内道路	3 1	1 6	3 2	2 1				
生活環境整備	6 2	3 2	3 2	4 2				
湖北地域北部	浅井	虎姫	湖北	びわ	高月	木之本	余呉	西浅井
住宅団地	1 8	9	1 4	1 2	1 5	1 6	8	8
地区内道路	1 8	9	1 4	1 2	1 5	1 6	8	8
生活環境整備	1 8	9	2 8	2 4	1 5	1 6	1 6	8

いてはそれぞれの分散値を示している。整備の効果が一部の市町村にかたよることなく、全体の市町村でバランス良く達成されていれば、これらの分散の値は小さくなることからこの分散値は小さい方が望ましいと考えられる。この結果より①若年層の定住人口の分布と地域内の従業員人口の分布は類似しており、雇用が広く分布している場合には広い地域で定住が促進される。②生活環境整備を彦根市に重点的に行うよりも、周辺地域で行った方が効果のより広い波及が期待できる。しかし、③通勤の効率性から見ると彦根市において住宅開発を推進するケースが望ましい。これらの代替案のうちでは通勤の効率性からはケース1-1-HS（彦根中心に工業開発を行うとともに彦根と南部の生活環境整備を図るケース）とケース10-1SE（南部・東部で工業地開発および生活環境整備を図るケース）が比較的望ましい案であることがわかる。

同様にして他の広域的な整備方針についても整備案の比較を行い、それぞれの方針の下で効果的な代替案を選びだした。これらの代替案の比較を表4-23に示す。

これより、

表 4-20 施設整備案の設定

広域的な整備方針	工業用地整備	幹線道路整備	住宅・生活環境整備
彦根中心型	1 彦根 2 彦根 5 南部 8 南部・東部 10 南部・東部	1 彦根 4 南部	H 彦根 HS 彦根・南部 HE 彦根・東部 HSE 彦根・南部・東部 SE 南部・東部
長浜中心型	3 長浜重点 6 東部重点 7 北部重点 11 東部・北部重点	2 長浜 5 連係	N 長浜 NE 長浜・東部 NK 長浜・北部 NEK 長浜・東部・北部 EK 東部・北部
彦根・長浜 中心型	4 彦根・長浜重点 6 東部 12 周辺1 13 周辺2	3 二極 5 連係	HN 彦根・長浜 N 長浜 HNE 彦根・長浜・東部 SNE 南部・東部・北部
3 副次都市育成型 (南部東部北部)	13 周辺2	6 内々	SEK 南部・東部・北部
副次都市育成型 (南部)	5 南部	4 南部	S 南部
副次都市育成型 (東部)	6 東部	5 連係	E 東部
副次都市育成型 (北部)	7 北部	2 長浜	K 北部
現状維持型	12 周辺1	6 内々	SEK 南部・東部・北部

表 4-21 評価の視点と指標

評価の視点	評価尺度
各市町村ごとの目標達成度	若年層定住率 雇用の場の数（総従業者）
流動の効率性	通勤総所要時間 買物総所要時間

表 4 - 2 2 彦根重点開発型の整備案の比較結果

整備案	総従業者の分散	若年層定住人口の分散	総走行時間
1-1	1 8 8 2 6	1 2 4 5 5	2 3 8 4 0 8 3
1-1-H	1 8 9 5 7	1 2 7 1 5	2 3 8 6 9 1 4
1-1-HS	1 8 8 7 7	1 2 5 6 4	2 5 8 3 3 3 1
1-4-H	1 8 9 5 6	1 2 7 1 4	2 3 8 7 5 3 3
1-4-HS	1 8 8 7 5	1 2 5 6 4	2 3 8 3 9 2 6
2-4	1 8 7 7 3	1 2 4 2 9	2 3 9 0 8 7 0
2-4-H	1 8 9 0 9	1 2 6 9 8	2 3 9 4 6 4 5
2-4-HS	1 8 8 2 8	1 2 5 4 8	2 3 9 1 0 2 5
5-4	1 8 6 6 4	1 2 4 0 6	2 3 9 4 7 1 1
5-4-HS	1 8 7 1 8	1 2 5 2 4	2 3 9 4 8 4 1
8-1	1 8 6 6 4	1 2 4 0 6	2 3 9 4 7 1 1
8-1-HS	1 8 6 7 9	1 2 5 0 9	2 4 0 3 1 0 9
8-1-HE	1 8 7 2 0	1 2 5 6 7	2 4 0 4 2 8 0
8-1-HSE	1 8 5 2 2	1 3 7 4 3	2 3 9 7 7 3 7
8-1-SE	1 8 5 2 2	1 3 7 4 3	2 3 9 7 7 3 7
10-1	1 8 6 2 3	1 2 3 9 9	2 4 0 2 1 7 2
10-1-HE	1 8 7 1 9	1 2 5 6 7	2 4 0 2 7 6 7
10-1-HS	1 8 6 7 3	1 2 4 3 9	2 3 9 9 6 3 3
10-1-HSE	1 8 6 4 9	1 2 4 3 9	2 3 9 9 6 3 3
10-1-SE	1 8 5 1 9	1 2 1 9 4	2 3 9 6 0 7 0

ここで整備案は工業用地開発案、道路整備案、生活環境整備案の組み合わせを表す

表 4-2-3 施設整備案の比較結果

整備案		整備案の基本方針（上段） 及び 予測結果（下段）
彦根中心型	1-1-HS	彦根市を中心に工業地開発。 幹線道路は彦根と南部・彦根と東部をつなぐ路線の整備。 生活環境・住宅整備を彦根市と南部で重点的に行う。 彦根南部で若年層の定住化が進むが東北部で大きく減る。 雇用は彦根で大きく増加するが、この影響を受けられるのは南部だけで東部からの通勤はあまり大きくならない。 他の地域は育たない。
	10-1-SE	東南部重点の工業開発、彦根と南部・東部を結ぶ路線整備。 東南部における生活環境の整備。 南部の豊郷町、東部の山東町・米原町での立地が進み、南部・東部の自立度が高まる。彦根市は第3次産業があまり伸びない。 北部は取り残された形となり、特に雇用の確保が著しい。
長浜中心型	3-2-EK	長浜市中心工業地開発を行うとともに長浜市と東部・北部を結ぶ路線を整備する。東部・北部における生活環境の整備に重点を置く。 伊吹町・近江町・虎姫町での立地が進み東部・北部全域にわたって定住化が進む。しかし長浜への依存度は高まるため通勤が長距離化する。
彦根・長浜中心型	4-5-SEK	工業用地開発を彦根・長浜で行い両市の雇用力を一層高めるとともに周辺地域で生活環境整備を進める。湖北地域全域を一体化させるような道路の整備を行う。 彦根を除いては定住化が進む。彦根市も雇用力の低下はあまりない。 雇用は長浜でのびる分東部での低下が見られる。 周辺地域の両市への依存は強まり、通勤はどの地域とも長距離化する。
3 副次都市 育成型	13-6-SEK	現状において周辺地域内での立地条件で比較的すぐれているところへ工業用地を開発し、道路は各周辺地域内の交通の便を高める路線の整備を行う。 愛知川町、虎姫町、木之本町といった副次的中心地は雇用力を高めるが東部での増加はあまり期待できず、東北部では長浜への依存度がより高くなる。定住化は全ての地域で進む。
副次都市 育成型 （南部）	5-4-S	工業地と生活環境整備を南部中心に行い、道路も南部内および彦根とのアクセスを高めるようにする。 南部での雇用の増加は著しく南部の自立度は高まる。彦根市においても第3次産業を中心にのびが大きい。しかし長浜市、北部、東部が停滞してしまう。
副次都市 育成型 （東部）	6-5-E	工業地・生活環境整備は東部中心、道路は東部内および彦根・長浜両市と東部との間の路線を整備する。 東部で第2次産業の伸びは著しいが第3次産業は長浜に吸収され、独自の副次的中心を育てることは困難。北部では雇用面で不足する。
副次都市 育成型 （北部）	7-2-K	北部を中心に工業地・生活環境基盤の整備を進める。道路も長浜と北部・東部を結ぶ路線の整備を行う。 虎姫町で大きく伸びるものの北部の自立度はあまり変化なく、長浜市へとられてしまい副次的都市の育成は難しい。通勤の効率性も低い。 特に米原町をはじめとする東部で伸び悩む。
現状維持型	12-6-SEK	周辺地域内の遅れている地域を中心に生活環境・工業用地の開発を進めるとともに、周辺地域内でのモビリティを高めるような路線の整備を行う。 周辺地域の全域で雇用・若年層の定住化は進むものの、副核となる地域はあまり育たず、彦根・長浜両市への依存が一層強まる。その結果いずれの地域においても通勤の長距離化が深刻である。

- ① 中心都市開発型において周辺地域への効果の波及を期待するためには、中心都市における整備と同時に周辺地域における生活環境の整備を重点的に行う必要がある。
- ② 彦根開発型の効果を享受できるのは南部に限られており、東部、北部の遅れが一層深刻となる。
- ③ 長浜開発型の場合は東部・北部に大きな波及効果が得られ、バランスのとれた整備を行うことができる。
- ④ 彦根・長浜開発型は他の周辺地域特に東部の活力低下をもたらし、通勤流動も長距離化する。
- ⑤ 周辺地域と彦根・長浜との連絡が強いため、副次的中心地を育てることは難しい。

以上の分析結果から、長浜市を中心として工業用地開発を行うとともに、湖北地域東部、湖北地域北部における住宅の供給と生活環境の整備を重点的に進めて、長浜市と湖北地域北部、湖北地域東部を結ぶ道路路線の整備を行う案は、現在整備が遅れている湖北地域東部及び湖北地域北部の生活環境水準と雇用条件を効果的に改善させ、湖北地域全域にわたってバランス良く定住化を促進していく上で望ましいことがわかった。しかしながら、湖北地域北部から長浜市への通勤者の大幅な増加が考えられるため、湖北地域北部における国道8号線の拡幅など、新たな交通網整備を考えねばならないと考える。

#### 4.7 結語

本章では、安定した地域構造を持つ地方都市圏の基盤施設整備問題の分析方法について述べた。また、滋賀県湖北地域をとりあげ、実証的に研究を行った。2.5の現況分析の結果から、この地域では彦根・長浜市が卓越した中心都市であり、その他の地域は3つの周辺地域のまとまりを持っている。この地域構造は時間的に安定していることがわかっている。また、都市圏全体としては、基盤施設の整備水準が低く、施設整備の効果的な推進が望まれている地域である。

4.2で、基盤施設の整備にあたって地域構造を考慮する必要性を論じた。4.3では各市町村における産業活動の立地およびそれに伴う就業機会の変化や生活基盤整備の影響を受けて、人口が移動するメカニズムを表現するとともに、土地利用や交通流動への影響を把握するための活動立地モデルの定式化を行った。このように地域構造を明示的に考慮したモデルでは、通常用いられているOLS推定法の適用に問題がある。そこで4.4では地域構造を考慮したモデルの推定方法の開発を行った。4.5ではその成果を踏まえ、対象地域の実績データをもとに実際にモデル式の推定を行った。その結果、適合度の高いモデルを得ることができた。さらに4.6では、4.2で述べた考え方に従い、地域構造に対応させて工業用地整備案、道路整備案、生活環境整備施設整備案の効果的な組み合わせを設定し、活動立地モデルを用いたシミュレーション実験を通してこれらの整備案の望ましさを検討した。これより得られた知見をとりまとめて示すと以下のよ

うである。すなわち、

- ①中心都市開発型において、周辺地域への効果の波及を期待するためには、中心都市における整備と同時に周辺地域における生活環境の整備を重点的に行う必要がある。
- ②彦根開発型の効果を享受できるのは南部に限られており、東部、北部の遅れが一層深刻となる。
- ③長浜開発型の場合は東部、北部に大きな波及効果が得られ、バランスのとれた整備を行うことができる。
- ④彦根・長浜連担型は他の周辺地域、特に東部の活力低下をもたらし通勤流動も長距離化する。
- ⑤周辺地域の副次的中心都市開発型を行っても、集積が彦根、長浜に集中しやすく、副次的中心都市を育てることは難しい。
- ⑥全体として長浜市中心に工業用地開発を行い、東部・北部の生活基盤整備に重点をおいた場合がバランスのよい整備ができることがわかる。

以上が本章の成果である。特に、地域構造の形成メカニズムと人口や産業活動立地への影響関係をモデル化する方法と、そのモデル構造に対応したパラメータ推定法を開発したことにより、地域構造の定量的分析と活動立地の予測に関する方法論の確立に向けて貢献できたものと考えている。

地方都市圏を対象とする地域整備計画に関する研究はまだ緒についたばかりであり、今後とも実証的な研究を継続的にを行い、地域の実情や計画に関する知見を体系的に蓄積していくことが、計画方法論の開発にとって重要であると考ええる。

また、本章における問題点や課題を明らかにしておくことは意義深いと考える。以下、とりまとめて示すこととする。

(1) 本章では市町村を単位としてゾーンを設定し、データ入手の困難性を回避したが、すべてのデータを使用に耐える形で入手することは極めて困難である。それゆえより集計的なデータを適当な方法で分割することは避けられない。このようなデータの加工による誤差の特性、およびこの誤差がモデルの推定精度に及ぼす影響に関する研究が必要となるであろう。

(2) 本章では空間相互作用を考慮した推定法の開発を行ったが、内生変数が空間相互作用のパターンに及ぼす影響は無視できるものと見なしている。グラビティモデルをはじめとする空間相互作用モデルの推定法の研究は、エントロピー最大化法との関連で進展したが、誤差の空間的な特性の解明や統計的検定法の確立は遅れているのが現状である。

(3) 以上のように市町村単位 of データを用いる際、サンプルサイズを大きくとれないことによって、モデルの自由度がかなり制約されてくる。そこで複数の時点のクロスセクションデータをプーリングして、サンプルを確保するという方法が考えられるが、その中で空間相互作用を考えるためには、4.4で提案した推定法をさらに一般化し、「連立時空間相互作用モデル」の推定法へと拡張する必要がある。この推定法の開発に当たっては、空間相互作用の時間的な遅れ特性などについての基礎的な研究の蓄積が前提となろう。



(4) 地域整備代替案の評価にあたっては、質的に異なる複数の評価指標について多時点での評価を行う必要がある。特に、地域間の格差の是正を考える場合には複数の地域を同時に評価しなければならない。このような問題に適用できるシステム的な評価方法の開発が望まれる。

## [第4章 記号一覧]

記号：内容（定義されている式番号）

A1	： 農地面積	(4.72)
A2	： 工業用地面積	
AH	： 住宅用地面積	
At	： 可住地面積	
B	： 未知パラメータ	
BD	： 業務流動集中量	(4.18)
BO	： 業務流動発生量	(4.17)
C <sub>ij</sub>	： 通勤流動	(4.20)
Cin	： 圏域内他市町村への総通勤者数	
Cout	： 圏域外への総通勤者数	
d <sub>ij</sub>	： ゾーン間の時間距離	(4.71)
d <sub>rij</sub>	： ゾーン中心間の移動時間	
dz <sub>i</sub> , dz <sub>j</sub>	： ゾーン内の移動時間	
time	： 交通アクセス条件	
E	： 総従業人口	
E1	： 第1次産業従業人口	(4.1)
E2	： 第2次産業従業人口	
E2a	： 製造業立地業種従業人口	(4.2)
E2b	： 製造業関連立地業種従業人口	(4.3)
E2e	： その他の製造業従業人口	(4.4)
E3	： 第3次産業従業人口	
E3a1	： 地域小売業従業人口	(4.5)
E3ar	： 広域小売業従業人口	(4.6)
E3cl	： 地域サービス業従業人口	(4.7)
E3r	： 広域サービス業従業人口	(4.8)
E231	： 第2次第3次産業従業人口	(4.34)
F	： 就業人口	
f <sub>ij</sub>	： 空間的な変数間の関連関係を表す行列	
g <sub>ij</sub>	： 空間的な変数間の関連関係を表す行列	
L	： 労働力人口	
LA	： 就業機会	(4.21)
Life	： 生活基盤整備水準	
M1	： 圏域内の他の市町村への総移動人口	(4.9)
M2	： 圏域外への流出入口	(4.10)
N	： 流入人口	(4.11)
O3a1	： 地域小売業販売額	(4.14)
O3ar	： 広域小売業販売額	(4.16)

$P$  : 人口 (4.12)

$P_{-1}$  : 1期前の人口

$\Delta P_n$  : 人口の自然増減量

$S_{l_{ij}}$  : 日常買物流動量 (4.13)

$S_{r_{ij}}$  : 非日常買物流動量 (4.15)

$V_B$  : 推定量の分散

$X$  : 外生変数行列 ( $n \times k$ )

$y$  : 内生変数ベクトル ( $n \times 1$ )

$y_1, y_2$  : 内生変数

$Z$  : 第2段階の説明変数の行列

$\alpha_1, \alpha_r$  : 未知パラメータ

$\beta$  : パラメータベクトル ( $k \times 1$ )

$\beta_1, \beta_2$  : 未知パラメータ

$\gamma_1, \gamma_2$  : 未知パラメータ

$\varepsilon$  : 攪乱項ベクトル ( $n \times 1$ )

$\mu$  : 第2段階の誤差項

$\xi$  : 未知パラメータ ( $\xi = \sigma_2^2 / \sigma_1^2$ )

$\rho$  : 空間自己相関係数

$\rho_1, \rho_2$  : 未知パラメータ

$\sigma_2^2, \sigma_1^2$  : 誤差項の分散

$\Omega$  : 発ゾーン以上の都市機能を持つゾーンの集合

$\Omega$  : 共分散行列

[第4章 参考文献]

- 1) 吉川和広, 小林潔司, 奥村誠(1986): 計量経済モデルを用いた地方都市圏の地域整備計画に関する研究, 土木計画学研究講演集, No. 8, 土木学会, pp. 475-482.
- 2) 吉川和広(1978): 地域計画の手順と手法, 森北出版, pp. 70-72.
- 3) Foot, D.: (青山吉隆, 戸田常一, 阿部, 近藤光男訳(1984): 丸善, 都市モデル—手法と応用).
- 4) 青山吉隆(1984): 土地利用モデルの歴史と概念, 土木学会論文集, No. 347, 土木学会, pp. 19-28.
- 5) 佐々木公明(1984): モデル推定に関する計量経済学的課題, 第18回土木計画学シンポジウム, 土木学会, pp. 121-124.
- 6) 建設省建設経済局(1989): 地方生活圏要覧平成元年版, 地域開発研究所, pp. 222-227.
- 7) 有末武夫(1974): 交通圏の発見, 鹿島出版会, pp. 244-247.
- 8) Benett, R. J. and L. Horduk(1986): Regional Econometric and Dynamic Models, in Handbook of Regional and Urban Economics, vol. 1, North-Holland, pp. 407-441.
- 9) 江沢譲爾, 金子孝雄(1973): 地域経済の計量分析, 勁草書房, pp. 72-80.
- 10) Wilson, A. G. (1970): Entropy in Urban and Regional Modelling, Pion.
- 11) McFadden, D. (1974): Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, in Zarembka, P. ed.: Frontiers in Econometrics, Academic Press, pp. 105-142.
- 12) 石川義孝(1988): 空間的相互作用モデル, 地人書房, pp. 195-205.
- 13) Nijkamp, P. and E. S. Mills(1986): Advances in Regional Economics, in Handbook of Regional and Urban Economics, North-Holland, Vol. 1, pp. 6-11.
- 14) 国土庁計画調整局編(1982): わが国の人口移動の実態—「人口移動要因調査」の解説, 大蔵省印刷局.
- 15) 鈴木啓祐(1980): 空間人口学, 大明堂 pp. 211-217.
- 16) 安東誠一(1986): 地方の経済学, 日本経済新聞社, pp. 44.
- 17) 林良嗣, 磯部友彦(1985): 非集計手法を用いた工業立地のモデル化の一方法, 土木計画学研究・論文集, No. 1, pp. 155-162.
- 18) Grenn, N. D. (1977): Cohort Analysis, Sage Publications. (藤田英典訳(1984): コーホート分析法, 朝倉書店.
- 19) 片田敏孝, 広島康裕, 青島縮次郎(1990): 農山村過疎地域における転出・帰還行動のモデル化に関する基礎的研究, 土木学会論文集, No. 419, VI-13, 土木学会, pp. 105-114.
- 20) 前掲7), pp. 187-188.
- 21) 前掲12), pp. 12-27.
- 22) 前掲8), pp. 412-413.
- 23) G. G. JUDGE, et al. (1980): The Theory and Practice of Econometrics, Wiley.

- 24)前掲5).
- 25)田中和子(1984):都市地理学における土地利用の空間分析, 第18回土木計画学シンポジウム,土木学会, pp.101-109.
- 26)野上道男,杉浦芳夫(1986):パソコンによる計量地理学演習,古今書院,pp.76-79.
- 27)岩田暁一(1982):計量経済学,有斐閣,pp.93-95.
- 28)K.Thomas(1960): Maps of Residuals from Regression: Their Characteristics and Uses in Geographic Research, in Berry,B.J.L. and D.F.Marble eds.:Spatial Analysis, A Reader in Statistical Geography, Prentice Hall,pp.326-352.
- 29)Cliff,A. and J.Ord(1973): Spatial Autocorrelation, Pion.
- 30)Cliff,A. and J.Ord(1981): Spatial Processes, Models and Applications, Pion.
- 31)Haining,R.P.(1978):Specification and estimation problems in models of spatial dependence, Geographical Study of Northwestern University, Vol.24, pp.231.
- 32)前掲27)pp.122.
- 33)前掲27),pp.181-188.
- 34)Whittle,P.(1954): On Stationary Processes in the Plane, Biometrika, Vol.41,pp.434-449.
- 35)Ord,J.(1975): Estimation Methods for Models of Spatial Interaction. Journal of the American Statistical Association,Vol.70,pp.120-126.
- 36)前掲27),pp.151-155.
- 37)前掲4).
- 38)前掲8),pp.416-420.
- 39)Anselin,L. and D.A.,Griffith(1988): Do Spatial Effects Really Matter in Regression Analysis? Papers of the Regional Science Association, Vol.65, pp.11-34.
- 40)Zelner,A. and H.Theil(1962): Three-stage least-squares: simultaneous estimation of simultaneous equations, Econometrica, Vol.30,pp.54-78.
- 41)佐和隆光(1979):計量経済分析の基礎,筑摩書房,pp.283-284.
- 42)Anselin,L.(1988):Spatial Econometrics, Pion.
- 43)前掲27),pp.53.
- 44)前掲27),pp.152-153.
- 45)滋賀県総務部:滋賀県推計人口年報,滋賀県.
- 46)建設省近畿地方建設局(1982):昭和55年道路交通情勢調査.
- 47)滋賀県総務部市町村振興課:市町村財政統計年報,滋賀県.
- 48)琵琶湖東北部定住圏計画策定委員会(1980):東北部モデル定住圏計画,滋賀県.

## 第5章 地域構造が変動する都市圏の 基盤施設整備計画に関する研究

5. 1	概説	197
5. 2	地域構造の変動と地域不均衡の考え方	198
5. 2. 1	動学的アプローチとその問題点	198
5. 2. 2	地域不均衡による立地量変化の考え方	199
5. 2. 3	大都市圏が地域不均衡に与える影響	201
5. 2. 4	不均衡を考慮した地域の自立的発展の考え方	202
5. 3	不均衡活動立地モデルの定式化	203
5. 3. 1	不均衡活動立地モデルの基本的な考え方	203
5. 3. 2	不均衡産業立地モデルの定式化	208
5. 3. 3	不均衡人口移動モデルの定式化	212
5. 3. 4	交通流動サブモデルの定式化	213
5. 4	不均衡活動立地モデルの推定方法	215
5. 4. 1	不均衡モデルの推定方法に関する既存の研究	215
5. 4. 2	単一の不均衡市場を考慮したモデルの推定方法	216
5. 4. 3	複数の不均衡市場の影響を考慮したモデルの推定方法	222
5. 5	不均衡活動立地モデルの湖南地域への適用	225
5. 5. 1	モデル作成の前提事項とデータ整備	225
5. 5. 2	不均衡活動立地モデルのパラメータ推定結果	227
5. 5. 3	不均衡活動立地モデルの現象再現性の検証	234
5. 5. 4	地域経済の不均衡局面に関する検討	235
5. 6	湖南地域の基盤施設整備計画に関するモデル分析	238
5. 6. 1	モデル分析の方法	238
5. 6. 2	施設整備案の設定	239
5. 6. 3	シミュレーション分析結果	244
5. 7	結語	252
[第5章 記号一覧]		254
[第5章 参考文献]		256



## 第5章 地域構造が変動する都市圏の基盤施設整備計画に関する研究<sup>1) 2)</sup>

### 5.1 概説

前章においては、地域構造が安定している都市圏を対象として基盤施設整備に関する考察を行った。そして都市圏の地域構造を前提として機能分担と施設の配置を考えることにより、実現可能性の高い効果的な計画を立案できると考え、そのためのモデル分析の方法を明らかにした。本章では、地域構造が変動している都市圏をとり上げ、基盤施設整備計画に関する分析を行う。

地域構造が変動している都市圏を対象とする場合にも、地域構造が個々の市町村が持ち得る都市機能や産業活動を制約していること、あるいは、地域構造が施設整備効果の空間的な波及パターンを規定していることに注意する必要があることは言うまでもない。しかしながら、地域構造が変動しているので、現在の地域構造を前提として機能分担を図り施設の配置を計画するという方法をとることはできない。むしろ、より積極的に、地域構造を望ましい方向へ誘導することによって、都市機能や産業活動への制約を緩和し、地域の発展を図るという視点が重要となってくる。

このように、基盤施設の整備を通して地域構造を誘導しようとする場合には、まず、地域構造が時間とともに変動するメカニズムを明らかにし、ついで交通施設をはじめとする基盤施設の整備によって地域構造がどのように変動するかを予測することが必要である。複数の代替案に対する地域構造の変動と人口や産業活動の立地パターンを比較し、望ましい基盤施設の整備案を選択することとする。

この目的を達成するために、交通施設、生活基盤施設、生産基盤施設の整備により、地域構造が時間的にどのように変動するかを定量的に予測できる動学的なモデルを開発することが必要である。これまで、多くの都市モデルや土地利用モデルが開発されてきているが、そのほとんどは与えられた条件にそって地域の均衡状態を求める静学モデルであり<sup>3)</sup>、産業活動の立地を動学的に扱うモデルが開発されてから約10年しか経過していない。また、現在までに商業立地を対象として開発されてきている動学モデルは次のような2つの問題を抱えており、その実用化は遅々として進んでいない。すなわち、①モデル化の考え方、特に立地変化の原動力に対する解釈が明確でないこと。②モデルのパラメータを推定する方法が確立されていないことが実用化に向けての大きな障害となっている<sup>4)</sup>。

本研究では、地域変動のメカニズムを、地域不均衡の存在とそれに対する調整過程として解釈することとする。これにより、上述した動学モデルの意味付けが明らかになり、商業以外の業種の立地や人口移動を説明するモデルへの拡張が可能となる。また、不均衡の概念を用いて地域構造の変動とその誘導という問題を整理することができる。さらに、計量経済学における不均衡分析の手法を応用することにより、地域動学モデルの構造に即したパラメータ推定方法が開発できる。

以下、5.2では地域構造変動のメカニズムを考察する。地域経済の不均衡と



いう概念を用いることにより、他の都市圏が与える影響を整理し、その影響を前提とした地域整備の考え方を明らかにする。5.3では地域動学モデルに関する既存の研究を概観するとともに、活動の立地と地域構造の変動を地域経済の不均衡によって説明するための不均衡活動立地モデルの定式化を行う。5.4では既存の方法により不均衡モデルのパラメータを推定することの問題点について考察し、本モデルの推定方法を開発する。5.5では滋賀県湖南地域を対象にして不均衡活動立地モデルを作成した結果について述べる。5.6では湖南地域を対象に基盤施設整備計画に関するモデル分析を行う。

## 5.2 地域構造の変動と地域不均衡の考え方

### 5.2.1 動学的アプローチとその問題点

地域においては、複数の現象が相互に影響を及ぼし合っており、その結果として各種の経済活動の時間的、空間的な分布が定まっていると考えられる。このような地域の現象を把握する際の考え方として、静学的なアプローチと動学的なアプローチがある。

静学的なアプローチは、時間の次元を捨象し、人口や産業活動の水準およびさまざまな環境条件の間に、1時点において存在する関連関係に着目するアプローチである。つまり、ある産業活動が必要とする財やサービスは、他の産業活動やその時のストックによって充足され、また生産された財・サービスは、他の産業活動や消費に当てられることを前提としており、地域経済が均衡状態にあることを想定している。均衡状態においては、経済主体はその状態から別の状態に変化させる誘因を持たないと考えられるので、この静学的アプローチによって状態の時間的な変化を内生的に説明することはできない<sup>5)</sup>。

この均衡状態は基盤施設の量や人口といったその時点での外生的なストック変数の値に依存している。そのため、これらのストック変数の値が外生的に変化すれば別の均衡状況が生まれることになる。各時点において均衡状態が達成されるためには、それにともなつて各産業活動の立地量の変化が起こる必要がある。このように、立地量や活動量の変化を直接説明せずに、2時点の均衡状態の差として間接的に求める方法は、比較静学的アプローチと呼ばれている。また、直接変化を扱っていないことから、疑似動学的アプローチとも呼ばれ、多くの都市モデル、土地利用モデルに用いられている考え方である<sup>6)</sup>。前章で定式化した活動立地モデルもこの比較静学的なアプローチによっている。この比較静学的アプローチでは、内生的な変化は瞬時に起こると考えており、実際に立地を行う経済主体の行動メカニズムを考慮していない。そのため、これらの主体の行動に直接影響を及ぼす政策の効果を考慮することができない。また、行動のスピードの違いを考慮できないため、経済主体が瞬時に対応できないような大きな状態の変化は説明できないという問題がある。つまり、時間的な変化が比較的小さい場合に有効なアプローチであるといえる。

一方、経済主体の立地行動など、状態の時間的な変化を直接説明する方法が動学

的アプローチである。例えば産業活動の立地行動を立地後の期待利潤によって説明する方法がこれにあたる<sup>7)</sup>。この動学的アプローチを用いれば、土地取得税の減免のような政策の影響や、主体ごとの行動のスピードの違いを考慮することができる。メカニズムの同定のためには、ネットの変化量データを必要とするが、その入手が困難なため、2時点の状態データの差であるグロスの変化量データで代用されることが多い。これにより、地域全体の立地増加量をマクロモデルで計算しておき、これを各ゾーンの期待利潤に基づいて配分するという構造の実用モデルが開発されるようになった<sup>8)</sup>。

しかしながら実際には、あるゾーンにおいて立地量が増加する一方で、別のゾーンでは立地量が減少するというような状況が多くみられる。このような場合には上述したような立地増加量配分型のモデルを適用することはできなくなる。ネットの変化量に基づいて、立地行動と撤退行動を別々にモデル化するという方法が考えられるが<sup>9)</sup>、撤退行動に対して理論的基礎を与えることが困難であり、政策的な検討を行う際にも2つの行動の両者を考慮する必要があり煩雑であるという問題がある。

本研究では、不均衡の概念を用いて、グロスの変化量データに基づく動学的アプローチを行う方法を考える。各ゾーンにおける立地あるいは撤退行動を、地域不均衡に対する経済主体の調整行動として把握する。これにより、地域内で立地量の増加と減少が同時に起こっているような状況をモデル化することが可能となり、さらに減少傾向をどのようにすれば増加に転換できるかといった政策の検討が可能となる。

第2章で示したように、滋賀県湖南地域のように地域構造の変動が見られる地方都市圏では、階層構造の変化にともなって立地量が増加しているゾーンと減少しているゾーンが同時に存在することが多く、その変化量もかなり大きなものである。そこで、以下で説明するように地域不均衡の考え方に基づく動学的なアプローチが必要であると考えられる。

### 5.2.2 地域不均衡による立地量変化の考え方

ここで、地域の産業活動と家計とのつながりを考察する。議論を簡単にするため、地域外との関連性を考えないこととする。地域外とのつながりがある場合の考察は5.2.3で行う。地域の産業は労働者を雇用して商品・サービスの生産を行っており、地域の労働者は雇用されることによって得られた収入で商品・サービスの購入を行なっている。つまり、図5-1に示すように、産業と労働者家計は商品・サービス市場と労働市場の2つの市場を通じて循環的に結びついている。しかしその各市場の需要と供給は必ずしも一致しておらず、需給の不均衡によって商品・サービス市場においては売れ残り（供給超過）または買いそびれ（需要超過）が、労働市場においては失業（供給超過）あるいは労働力不足（需要超過）が起こっている<sup>10)</sup>。これらの需給の不均衡は、地域の現在の活動水準を反映して定まってくるものであるが、逆に市場の不均衡のあり方が地域産業の立地を促したり、制約したりすることになる。

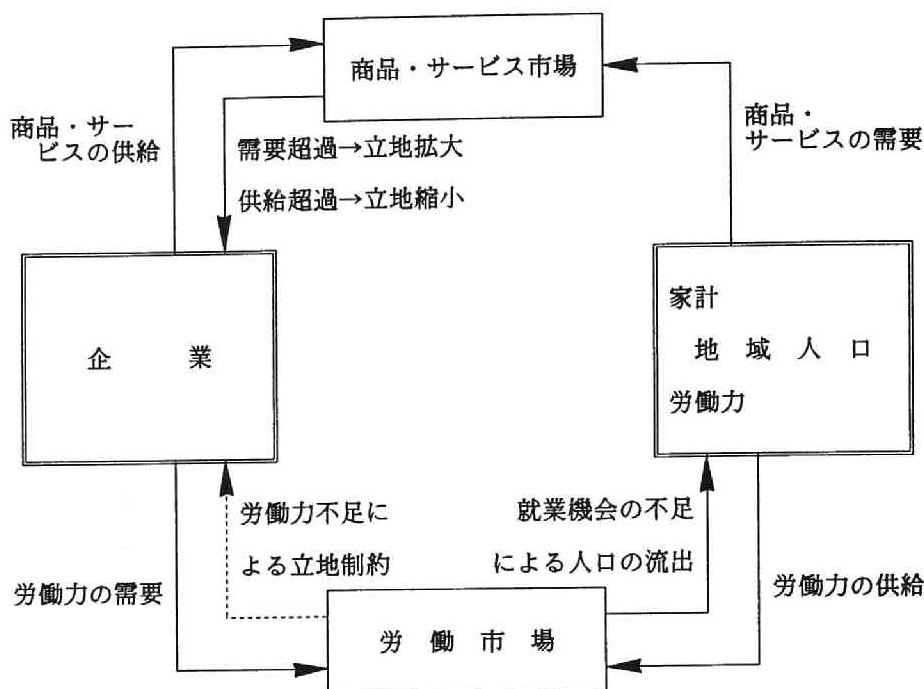


図 5-1 市場を介した地域産業と地域人口との関係

例えば、地域内に過剰な立地があり競争が厳しい場合には需要を奪い合うこととなり新たな立地ができない、あるいは商圈があまり小さく需要が少ないため立地ができないといったように、地域の商品・サービス市場が供給超過の状況にあると、新たに地域産業が立地する事は難しい。逆に地域の購買力に対して既存の産業の立地が少ないと、本来地域が持っているはずの需要が地域外へ流出したり潜在化するが、このような商品・サービス市場における需要超過は新たな立地の引き金になるとも考えられる。つまり、商品・サービス市場の不均衡の局面が需要超過であるか供給超過であるかによって、立地量が増加するか逆に減少するかが規定されていると考えられる。

さらに、企業が立地する際には労働力を確保しなければならないが、地域内の人口構成のアンバランスに起因して十分に労働力が確保できないというように、労働市場が需要超過であることは立地拡大にとっての制約条件になる可能性もある。

このように、地方都市圏における産業活動の立地量の変化を決定づけているのは、地域の商品・サービス市場、労働市場の不均衡の局面である。そのため、地方都市圏の階層構造の中で、ある市町村がその機能を増加させるか減少させるかという問題も、このような地域経済の不均衡によって規定されていると考えられる。地域内の商品・サービス市場が需要超過の状態にあれば新たな産業の立地が進み、労働市場が需要超過の状態にあれば地域人口の定住化が進展すると考えら

れる。ただし、労働市場の需要超過が著しければ地域産業の立地にとっての制約となることもある。よって、地域構造の誘導という問題を考える際には、立地のために制約となっているのは各市場における需要側なのか供給側なのかを把握し、地域経済の不均衡をコントロールして、各市場を需要超過の局面へ誘導することにより、地域の発展条件を整えていくことが有効である<sup>11)</sup>。基盤施設の整備の方向も、個々の産業・企業の立地誘導策を考えるのではなく、地域経済の不均衡に与える影響を考えて、検討していくことが大切である。

### 5.2.3 大都市圏が地域不均衡に与える影響

本章では、地域構造に変動が見られる地方都市圏を対象としているが、第2章で見たように、このような変動の原動力は他の都市圏との広域的な結びつきに起因していると考えられる。都市圏内部の産業活動間の関連関係を反映して、絶えず均衡へ近づくような調整が行われる一方で、広域的なつながりの中でさまざまな変化が発生して均衡状態を乱している。その結果地域経済は絶えず不均衡の状態に置かれ、立地変化が継続して起こって地域構造が変動していると考えられる。

他の都市圏からの広域的な影響の大きさは、その都市圏までの距離と規模によって変わってくる。滋賀県湖南地域のように、隣接して大都市圏が存在する場合には、大都市圏からの影響はたいへん大きなものであり、人口やあらゆる産業活動の立地に及んでいる。<sup>12)</sup>そして地方都市圏の経済の不均衡局面にも大きな影響を与えていると考えなければならない。経済の不均衡を考慮した分析は、これまでは、経済成長策、失業対策というように、主として国家レベルでの政策を検討する場合に限って行われてきた。その際には、国家ごとに経済的に閉じているという認識に基づいて分析が行われている<sup>13)</sup>。本研究のように、経済的に閉じていない地域を単位として地域レベルの分析を行おうとすれば、当該地域の地域経済の不均衡局面が外部からどのような影響を受けているのかという考え方を明らかにしておかなければならない。

本研究では、大都市圏に隣接する都市圏では、地域独自の市場の需給バランスが大都市圏からの影響でシフトしていると考えることとする。例えば、大都市圏への通勤世帯が住替えによって流入して当該都市圏の人口が増加するという影響が見られる。これは、当該都市圏の商品・サービス需要を増加させると同時に、労働供給を拡大させることになる。また、大都市圏中心部に立地していた製造業・流通産業が大都市圏に隣接する都市圏に移転することも多いが、これにより当該都市圏内の商品・サービス供給が増加し、労働需要も増加することになる。さらに、都市圏内の居住者のうちの多くが大都市圏において商品・サービスを購入するという現象によって、本来都市圏内で消費されるべき商品・サービス需要が部分的に漏出していると考えることができる。このように、大都市圏からの影響の多くは、当該都市圏の商品・サービス市場と労働市場の需要または供給をシフトさせる働きをもつ。そこで、大都市圏からのさまざまな影響を考察する際、当該都市圏の地域市場の需給バランスにどのような影響があるかという点に着目して分析を行う必要があると考える。

#### 5.2.4 不均衡を考慮した地域の自立的発展の考え方

このように大都市圏に隣接し、その影響を受けてきた地域においては、大都市圏へ通勤する世帯が流入し宅地化が進展してきたため、過疎に悩む地域のように人口の定住化の問題を検討する必要には迫られてこなかった。また大都市圏から製造業をはじめとする産業が移転流入してきたことによって、地域に新たな就業機会が創出され、地域雇用の確保の問題も差し迫った検討課題とはなってはこなかった。このため、大都市圏に隣接する地域においては、大都市圏からの影響に起因して発生する財政需要に対応することに焦点が当てられ<sup>14) 15)</sup>、地域としての独自のあり方を模索し、地域整備を押し進めていく必要性がなかったと考えられる。

しかしながら、近年、大都市圏内部では職住近接による活性化や、再開発による良質な居住環境の創出が進みつつあり<sup>16)</sup>、今後は企業の移転も減少し、大都市圏内部での定住化も進むと考えられる。そこで、通勤世帯の流入や企業の移転再配置などの大都市圏からの影響に依存した地域の活性化には、これまでのような期待をかけることができない状況となってくる。これらの流入人口はもともと大都市圏の過密により押し出された人口であり、当該地域の魅力要因によって吸引された人口とはいえず、定住意識は高くない<sup>17)</sup>。

したがってこのような地域においては、現在大都市圏から受けている影響を地域の社会・経済的な発展のための原動力として活用し、長期的には大都市圏への依存からの脱却を図って、自立度の高い地域をつくりあげることが必要であると考えられる<sup>18)</sup>。ここで自立度の高い地域と述べたが、それは、地域内に産業が発達しており、質・量ともに多様な就業機会が確保されている地域であると考ええる。就業機会が確保され、商品・サービスの購入の利便性が高ければ、地域人口の定住化につながるることとなる。また、地域の人口規模が拡大すれば、それに応じて消費需要が増大し、地域内の産業の立地ポテンシャルが高まることとなる。

このように、地域人口が地域内産業を誘発し、地域内産業が地域人口の定住化を促すという関係を地域経済の不均衡という視点で整理すれば、商品・サービスの市場と労働市場の双方で需要が供給を上回ることが必要である。ただし不均衡の大きさは、立地の制約とならない範囲にとどめておくことが望ましい。前述したように、大都市圏への通勤世帯の住替え流入による人口の増加は、地域の商品・サービス需要を増加させるとともに、労働供給を拡大させる。また、産業の移転流入は、商品・サービス供給を増やし、労働需要を増加させる。この2つの影響は、当該地域の商品・サービス市場と労働市場をともに需要超過の方向へシフトさせていることから、望ましい影響であると考えることができる。一方、大都市圏において商品・サービスを購入する者の存在は、地域の商品・サービス需要の部分的な漏出を意味し、需要超過を妨げる要因となる。そこで、このような大都市圏への需要の漏出は小さくなるようにしなければならない。

以上の考察から、地域の自立に向けての整備の方向性を、「大都市圏が及ぼしている地域市場を需要超過へシフトさせる力を活用しつつも、長期的にはシフト効果なしで需要が供給を上回る状態にすること」として明確化することができる。

基盤施設の整備問題を検討する際にも、地域経済の不均衡局面を把握し、地域の発展を制約しているのが2市場における需要側なのか供給側なのかを見極めて、地域経済の不均衡局面をコントロールしていくという視点が重要となるわけである。

### 5.3 不均衡活動立地モデルの定式化

#### 5.3.1 不均衡活動立地モデルの基本的な考え方

##### (1) 動学的モデルに関する既存の研究

前節で述べたように、地域構造が変動しそれに対応して地域人口や産業活動の立地量が時間的に大きく変化している地方都市圏を対象とするためには、動学的なアプローチに基づく活動立地モデルの開発が必要である。しかしながら、これまでに開発されてきているモデルの多くは、地域が将来時点に到達する均衡状態を予測しようとする静学モデルであり、比較静学的アプローチをとることにより時間的変化を説明するモデルとして用いられていた。動学的アプローチに基づいて、変化量を直接予測しようという試みはまだ10年あまりの歴史しかない<sup>19)</sup>。

動学的モデルの考え方には、大きく2つの流れがみられる。一つは、ネットの変化量を経済主体の行動のモデル化により説明しようという試みである。もう一方は、グロスの変化量を説明するモデルを作成する試みである。

前者の研究は、McFaddenによる非集計モデルなど、経済主体の選択行動を説明できるモデルの開発によって大きく促進された<sup>20)</sup>。モデルの同定と適用にあたってはネットの変化量データが必要であるが、人口移動については純流動データが整備されていたことから、人口移動モデルを中心にして実用化が進んだ<sup>21)</sup>。ただし、産業活動の立地変化への適用は、①新規立地と撤退というネットのデータが整備されていないこと、②新規立地に比べて撤退行動の理論付けが困難であることから、あまり進んでいないのが現状である。

後者の研究は、1970年代の欧米における非線形理論の研究成果を応用して、英国リーズ大学のA.G.Wilsonを中心とする研究グループや、ベルギーブルッセル大学のP.M.Allenを中心とする研究グループにより大きな進展を見た<sup>22)</sup>。Wilsonらは、商業活動の立地量の変化を、従来の静学的モデルにより与えられる予測値と、実際の立地量との差を用いて説明するモデルを提案した<sup>23)</sup>。Allenらは、同様の考え方をローリーモデルに適用し、非基礎産業と人口の変化量をそれぞれ内生的に求める方法を提案した<sup>24) 25) 26)</sup>。これらの方法によれば、複数時点の立地量の差として得られるグロスの変化量データのみを用いて、変化量を内生的に求めることができる。また、その後の研究によって、これらのモデルのもつ非線形性に起因して、複数の均衡解が存在することや<sup>27)</sup>、パラメータの変化によってカタストロフィー的な挙動が見られることが明らかとなり<sup>28) 29)</sup>、地域構造のダイナミックな変化現象を説明できる可能性があることが示されている<sup>30)</sup>。

しかしながら、これらの動学モデルの実用化は進まなかった。その理由としては、これらのモデルで用いられている静学的モデルによる予測値の意味付けが明



確でないことがあげられる<sup>31)</sup>。この予測値は与えられた外生的条件の下での均衡値と考えられるが、実際に実現される立地量とは等しくない。このように実現しない値を各主体がどのようにして認識するのが説明できない。またモデル作成上、均衡値が観測できないために、パラメータの推定ができないという問題が発生する<sup>32)</sup>。

## (2) 動学的商業立地モデルと不均衡調整過程

Wilsonらによって開発された動学的な商業立地モデルでは、商業立地の変化量は、静学的なポテンシャルモデルで計算される均衡値と、現実の立地量との差に比例して決まるものと考えている。すなわち、以下のような構造を持っている。

$$\Delta E3a_j = \varepsilon (\overline{E3a_j} - E3a_j) \quad (5.1)$$

$$\overline{E3a_j} = \gamma \sum_i P_i \frac{\exp(f(E3a_j, d_{ij}))}{\sum_l \exp(f(E3a_l, d_{il}))} \quad (5.2)$$

ここに、 $E3a$ は小売業従業人口、 $\Delta E3a$ はその変化量、 $\overline{E3a}$ は静学モデルによる従業人口（均衡値）、 $P$ は人口、 $d_{ij}$ はゾーン間時間距離である。 $\gamma$ 、 $\varepsilon$ は未知パラメータである。

本研究では、このモデルが、地域経済の不均衡に基づく調整過程を表現したモデルとして解釈できることに着目する。すなわち、各ゾーンごとに商品市場が存在しているとする。式(5.2)は、各商品市場の商圈内の人口を表しており、その市場において需要される商品の量を表している。一方、そのゾーンにおいて販売できる商品の量（供給量）は、そのゾーンに現在立地している小売業の規模によって定まっている。これらの需要と供給は各ゾーンごとには必ずしも一致しているわけではない。式(5.1)の右辺のかっこ内は、その商品市場における需要側からみた立地量と供給側からみた立地量の差であり、不均衡の大きさを表していると考えることができる。もし需要が供給を上回っているならばそのゾーンにおいて買いそびれが生じ、小売業にとっては超過利潤を生む状況になる。逆に需要が供給を下回っていれば、売れ残りが生じ小売業にとって損失をもたらす。よって小売業はこうした超過利潤・損失に対応して立地量を調整することとなる。この立地量の調整が不均衡の大きさに比例するという関係を、式(5.1)は表現している。

Wilsonのモデルにおいては式(5.2)の右辺の値は仮想的な均衡値を表しており、実現しない量なので観測することができない。よって式(5.2)のパラメータ値を実際のデータに基づいて推定することができないという問題が存在する。ところが、これを不均衡モデルとして解釈すれば、この値は各ゾーンの需要量ということになる。この需要量は直接観測できないが、取引額（販売額）を用いることにより間接的に観測することが可能である。すなわち、取引額は、需要量と供給量の小さい方に等しいものと考えることができる<sup>33)</sup>。この考え方を明確にするため、需要量と供給量を金額タームで表すこととし、前述のモデルを書き改めると以下ようになる。

$$YD_{3aj} = \gamma SP_j \quad \text{需要関数} \quad (5.3)$$

$$YS_{3aj} = \kappa E_{3aj} \quad \text{供給関数} \quad (5.4)$$

$$\Delta E_{3aj} = \varepsilon (YD_{3aj} - YS_{3aj}) \quad \text{立地調整関数} \quad (5.5)$$

$$Q_{3aj} = \min(YD_{3aj} - YS_{3aj}) \quad \text{ショートサイド原則} \quad (5.6)$$

ここに、 $YD_{3a}$ 、 $YS_{3a}$ は地域小売市場における需要量と供給量であり、 $SP$ はその市場の商圈人口、 $Q_{3a}$ は小売販売額である。 $\gamma$ 、 $\kappa$ 、 $\varepsilon$ は未知パラメータである。

このように、動学的商業立地モデルを不均衡の概念を用いて解釈し直すことにより、他の業種への拡張が可能となる。つまり、その活動に対する需要と供給のアンバランスに対応して立地量の調整が行われるような業種であれば、同様の考え方で不均衡活動立地モデルを作成できることがわかる。また、計量経済学における不均衡分析の方法論を応用して、不均衡活動立地モデルのパラメータを推定する方法を開発できる。

### (3) 他の業種への拡張

(2) で示したモデルは小売業を対象としており、商品市場における需要、供給や取引額の概念は直感的に理解し易いが、このモデルを他の業種に適用するためには概念を拡張する必要がある。すなわち、他の業種においては取引額を販売額として計測できないという問題がある。そこで、ここでは取引額の代わりに、各ゾーンにおける活動の強度を表わす計測可能ななんらかの指標を用いることとする。例えば第2次産業の場合には工業出荷額、サービス業については業務トリップ数などを用いることができる。需要関数は、そのゾーンで行なわれることが期待されている活動の量を表わすこととなるが、これまでの多くの地域モデルで用いられてきた立地ポテンシャルがこれに相当する<sup>34)</sup>。説明変数としては人口のほか、その地域の魅力度やアクセシビリティを含めることができる。一方供給関数は、現在における立地量のもとで行なうことが可能な活動の量を表わすこととなり、説明変数としては原モデルと同じく従業人口を用いることができる。立地ポテンシャルと現在の立地量との差が需給の不均衡であり、その正負に応じて企業の進出、撤退が起こり立地量が増減すると考える。これらを定式化すると以下のようになる。

$$YD_{kj} = YD_k(X_j) \quad \text{需要関数} \quad (5.7)$$

$$YS_{kj} = \kappa_k E_{kj} \quad \text{供給関数} \quad (5.8)$$

$$\Delta E_{kj} = \varepsilon_k (YD_{kj} - YS_{kj}) \quad \text{立地調整関数} \quad (5.9)$$

$$Q_{kj} = \min(YD_{kj} - YS_{kj}) \quad \text{ショートサイド原則} \quad (5.10)$$

ここに、 $E_k$ は $k$ 業種の従業人口、 $\Delta E_k$ はその変化量である。 $YD_k$ 、 $YS_k$ 、 $Q_k$ は $k$ 業種の地域市場における需要量、供給量、活動水準を表す。 $X$ は需要量を説明するための説明変数で、未知パラメータ $\kappa$ 、 $\varepsilon$ と $YD_k$ の関数型を推定する必要がある。

以上のようにして、商業以外の業種に対しても不均衡立地モデルが適用できる



ことがわかった。なお、第1次産業や公務のように、地域経済の不均衡を反映して立地が変化するとは考えにくい業種もあるので、これらの業種については別の方法でモデル化することが必要であると考ええる。

#### (4)人口移動のモデル化

人口移動がどのようなメカニズムで起こっているかについては様々な議論があるが、マクロ的にみれば労働市場によって規定されている部分が多いと考えられる。すなわち労働需要が労働供給を上回っている場合には、就業機会が豊富にあるため、新たな人口を引きつけることとなる。逆に労働供給に見合うだけの労働需要が存在しない場合には、その地域に居住し続けても失業を余儀なくされるため、別の就業機会を求めて人口が流出することとなる<sup>35)</sup>。つまり、人口移動量は労働市場の不均衡の関数として表わすことができる。この関数関係が比例関係であるとする、次のようなモデルが得られる。

$$LD'_j = \sum_i \frac{C_{ij}}{\sum_l C_{il}} \sum_k \frac{YD_k}{Y_k} \quad \text{労働需要関数} \quad (5.11)$$

$$LS'_j = LS'(P_j) \quad \text{労働供給関数} \quad (5.12)$$

$$\Delta P_{sj} = \varepsilon_p (LD'_j - LS'_j) \quad \text{人口移動関数} \quad (5.13)$$

ここに、 $LD'$ 、 $LS'$ は居住地ベースの労働需要量、労働供給量である。

$\Delta P_s$ は人口の社会移動量、 $C_{ij}$ はゾーン間の通勤流動である。 $\varepsilon_p$ は労働不均衡に対する人口の反応スピードを表す未知パラメータである。

ここで各業種の労働需要量は、各業種の活動量を実現するために必要な従業人口と考えることができるので、各業種ごとの需要量を従業者一人当りの活動量で割ることによって求めることができる。これを全業種について集計すれば従業地ベースの労働需要量が得られる。さらにこれを現在の通勤パターンを用いて居住地ごとに集計すれば、居住地ベースの労働需要量が得られる。一方労働供給量は、各ゾーンの居住人口の年齢構成によって推定することができる。なお就業人口は、主婦のパートタイマーなど、労働市場の不均衡に短期的に対応して調整される部分も含んでいるので、観測される就業人口は必ずしも労働需要と労働供給の小さい方に等しいというショートサイド原則は成立していないと考えられる。

#### (5)商品・サービス市場と労働市場との相互関係

以上の(3)と(4)を組み合わせることによって、地域人口が商品・サービス市場を通して地域産業の立地変化を規定し、地域産業が労働市場を通して地域人口の移動を規定するという、図5-1に示したような循環的な関係をモデル化することが可能である<sup>36)</sup>。人口、産業のストックの初期量を与え、式(5.9)、(5.13)によって活動立地量と地域人口を更新しながら繰り返し計算を行うことにより、将来の活動立地量、地域人口および地域市場の不均衡局面の変化を予測することができる。

以上のモデルでは、産業の立地は商品・サービス市場の需給条件によって決定されることになるが、実際には労働市場の需給バランスの影響をも受けている。

すなわち、商品市場が需要超過であり立地拡大が有利な状況にあったとしても、もし労働市場が需要超過であると労働力を確保することが難しくなると考えられる。このように2つの市場の不均衡が同時に影響を持つような場合について、経済学の分野では2つの方法が提案されている。第1は J.H.Drezeが提案したように、主体はすべての不均衡を同時に考慮して反応を決定するという考え方に基づくものであり<sup>37)</sup>、式(5.9)の立地調整関数が以下のように書き換えられる。

$$\Delta E_{kj} = \Delta E_k (YD_{kj} - YS_{kj}, LD_j - LS_j)$$

または、

$$\Delta E_{kj} = \Delta E_k (YD_{kj} - YS_{kj}, LD_j / LS_j) \quad (5.14)$$

ここに、LD、LSは従業地ベースの労働需要量、労働供給量である。

5.4において詳述するが、この形の場合にはパラメータの推定が難しくなるといえる問題がある。

第2の方法は J.P.Benassyが提案したように、立地ポテンシャルの算出の際に労働市場の需給バランスを考慮する方法である<sup>38)</sup>。すなわち式(5.10)の立地関数はそのままであるが、需要関数の中に労働市場の影響を含めて以下のように定式化する。

$$YD_{kj} = YD_k(X_j, LD_j - LS_j)$$

または、

$$YD_{kj} = YD_k(X_j, LD_j / LS_j) \quad (5.15)$$

この場合は推定上の問題は回避できる。しかし、需要関数を立地企業の行動に基づいて解釈することが困難になる。このモデルによれば、立地企業は次のような決定をしていることになる。すなわち、一旦労働市場の需給の不均衡を考慮せずに市場需要（潜在需要）を設定し、それに基づいて労働需要を計算して労働市場の需給バランスを求める。さらにこの結果を用いて立地需要を修正する。立地ポテンシャルは、このような一連のプロセスにより決定されたものであると考えるわけである。この考え方は、ケインズ経済学における有効需要の考え方と類似しているが、各企業が労働力のバランスを完全に把握できるにも関わらず、なぜアンバランスを生むような決定をするのかが明確ではないという問題点が存在する<sup>39)</sup>。

いずれの方法が優れているかは明らかでないので、本研究では双方のタイプのモデルを定式化し、推定方法を開発する。以下では前者をタイプ1、後者をタイプ2と呼ぶ。どちらのモデルを用いるかは実際のデータに基づくモデル推定の結果から判断することとする。

なお、以上で説明したモデルでは、活動の立地に関する制約として、商品・サービスの需要があるかという点と労働力を確保できるかという2点についてのみを考えており、その他の制約については考慮していない。それゆえ、大都市圏内部のように立地ポテンシャルはあるものの土地の供給が制約として働いており、ポテンシャルに応じた立地が進みにくい地域のモデルとしては不適當である<sup>40)</sup>。

一方、他の地域の影響をほとんど受けない地方圏の場合には、立地ポテンシャルの大きさが安定しているので、これまでに開発されている静学的な均衡モデルを用いても十分な検討が可能である。大都市に隣接する地方都市圏のように土地の市場がそれほど逼迫しておらず、絶えず変動する立地ポテンシャルが地域変動の原動力となっている地域は、まさにこのような不均衡活動立地モデルが適用できる地域であり、またその必要性も高いと考える。

### 5.3.2 不均衡産業立地モデルの定式化

本研究では大都市に隣接する地方都市圏を対象としているので、大都市圏からの影響をどのようにして取り入れるかを考察しておく必要がある。まず、大都市をはじめとする地域外へ通勤する世帯の流入量は、地域内の労働市場の不均衡を反映して決定されているわけではない。そこで、地域外への通勤者数の変化の分布パターンは外生的に与えることとする。大都市圏で買物を行なう人口が存在し、購買力が地域外に流出している点については、買物流動パターンを内生化するとともに購入先の選択肢として地域外の大都市圏を含めて考えることにより対応する。業務流動についても同様である。

モデル化にあたって、産業活動を①第1次産業、②建設業、③製造業、④小売業、⑤対事業所物財型産業、⑥対事業所サービス産業、⑦公務の7つに分類することとする。製造業は、立地変化の大きな業種であり、その変化量を精度よく推定することが求められる。製造業を業種ごとに細分類するためには、それぞれの業種のゾーン別生産額が必要であるが、そのようなデータは既存の統計から直接得ることができない。これを別途推定するとしても、良好な精度が期待できない。一方、第2章における実証分析では、製造業のいずれの業種についても交通条件や工業団地の整備された市町村で増加しており、業種別に特徴の違いが見られなかった。そこでここでは、製造業を1つの産業としてとらえ、細分類は行わないこととした。第3次産業は、今日、60%ものウェイトを占めるようになってきており、その内容を細分化して考察する必要がある。ここでは、有形の「モノ」を販売したり、あるいは製造するためのエネルギーを供給するといったように、「モノ」に関わるサービスの提供にたずさわる業種と、無形の「情報・知識サービス」の提供に関わる業種に分けてとらえることとする。物財型の業種を、住民を対象とする④小売業と、事業所を対象とする⑤対事業所物財産業に分類するとともに、サービス型の業種として、⑥対事業所サービス産業と⑦公務をとり上げている。なお、各産業活動の立地量は従業人口で表わす。

前述したように、このうち①第1次産業や⑦公務については地域経済の不均衡を反映して立地が変化しているとは考えにくい。そこで①第1次産業従業人口はトレンドを延長することにより予測することとする。②建設業についても、対象地域においては立地量変化は一定のパターンで起こっていることから、モデルを用いずにトレンドにより従業人口を直接推定することとする。⑦公務従業人口は、人口規模に比例していると考えて別にモデル化する。以下、各産業活動についての定式化について説明する。

## (1)不均衡産業立地モデル

## a)小売業

小売業のモデルとしては 5.3.1で説明したWilsonらによる商業立地モデルをそのままの形で用いることができる。すなわち商圈内の人口規模により、需要量が決定し、立地量により供給量が決定される。また、実際に計測される小売販売額はそのいずれか小さい方に一致する。

$$YD3a_j = \gamma_{3a} SP_j = \gamma_{3a} \sum_i P_i \frac{S_{ij}}{\sum_l S_{il}} \quad (5.16)$$

$$YS3a_j = \kappa_{3a} E3a_j \quad (5.17)$$

$$\Delta E3a_j = \epsilon_{3a} (YD3a_j - YS3a_j) \quad (5.18)$$

$$Q3a_j = \min(YD3a_j - YS3a_j) \quad (5.19)$$

ここに、 $S_{ij}$ は買物流動であり、式(5.47)で与えられる。また、人口 $P$ は式(5.46)により計算される。

労働市場の不均衡が立地行動に及ぼす影響を、立地調整関数において考慮することとすれば、式(5.18)は次式に置き換えられる。

$$\Delta E3a_j = \epsilon_{3a} (YD3a_j - YS3a_j) f(LD_j, LS_j) \quad (5.20)$$

また、需要関数において考慮するには式(5.16)を次のように置き換えればよい。

$$YD3a_j = \gamma_{3a} SP_j + f(LD_j, LS_j) \quad (5.21)$$

ここで労働市場の不均衡が立地行動にもたらす影響を関数 $f(LD_j, LS_j)$ として表現している。この影響は不均衡局面の状態によって変わってくると考えられる。まず、商品供給超過の場合( $YD_j < YS_j$ )には、企業は売れ残りを生じており、企業は利潤をあげることができず不均衡の度合いに応じて立地量を減少させていくこととなる。つまり、従業者数はサービス需要量と現在の従業者で供給できるサービス供給量の差に応じて変化していく。この際には労働需要バランスは考慮されていないので $f(LD_j, LS_j)$ の効果は考えないでよい。一方、商品・サービスの需要が供給を上回る場合、企業は不均衡の度合いに応じて立地を拡大してさらに利潤をあげようとする。この場合には、労働市場の不均衡が企業の新規立地の制約となる可能性がある。このとき、労働市場が供給超過局面であれば企業は規模を拡大しようとする分だけ雇用できるので $f(LD_j, LS_j)$ の効果を考える必要はない。

以上の考察から、 $f(LD_j, LS_j)$ の効果を考えなければならないのは商品需要超過( $YD_j > YS_j$ )でかつ、労働需要超過( $LD_j > LS_j$ )の場合のみであることがわかる。つまり、本モデルにおいては、企業は商品・サービス市場の不均衡をみて立地拡大の意思決定をし、さらに労働市場の不均衡の影響を受けながら立地行動をとると考えている。

## b) 対事業所物財型産業

事業所を対象とする物財型の第3次産業の活動水準を卸売販売額で代表させることとした。これらの業種に対して、各ゾーンの業務圏の中の総従業人口に比例した需要があると考えた。また、供給サービス額はサービス従業人口の関数で表わしている。

$$YD3g_j = \gamma_{3g} BE_j = \gamma_{3g} \sum_i E_i \frac{B_{ij}}{\sum_l B_{il}} \quad (5.22)$$

$$YS3g_j = \kappa_{3g} E3g_j \quad (5.23)$$

$$\Delta E3g_j = \varepsilon_{3g} (YD3g_j - YS3g_j) \quad (5.24)$$

$$Q3g_j = \min(YD3g_j - YS3g_j) \quad (5.25)$$

ここに、 $E3g_j$ は対事業所物財型産業従業人口、 $\Delta E3g_j$ はその変化量である。 $B_{ij}$ は式(5.48)で計算される業務流動、 $E$ は総従業人口で、 $BE$ は業務圏内の総従業人口を示している。 $YD3g$ 、 $YS3g$ 、 $Q3g$ は物財型産業の需要量、供給量、活動水準であり、卸売販売額のタームで計測される。 $\gamma_{3g}$ 、 $\kappa_{3g}$ 、 $\varepsilon_{3g}$ は未知パラメータである。

労働市場の不均衡の影響を考慮するには、次の2式のどちらかを用いればよい。

$$\Delta E3g_j = \varepsilon_{3g} (YD3g_j - YS3g_j) f(LD_j, LS_j) \quad (5.26)$$

$$YD3g_j = \gamma_{3g} BE_j + f(LD_j, LS_j) \quad (5.27)$$

## c) 対事業所サービス産業

事業所へのサービスを行う第3次産業の活動量を計測することは難しい。しかし、これらの活動が活発に行われているゾーンでは、それにともなつて業務流動が活発に行われていることに着目し、ここでは活動水準を表わす指標として業務トリップのトリップエンド数を取りあげることとする。需要量は、静学的なポテンシャルモデルで用いられているように、業務圏内にある総従業人口によって説明できると考えられる。また供給量はサービス従業人口の関数で表わしている。

$$YD3s_j = \gamma_{3s} BE_j = \gamma_{3s} \sum_i E_i \frac{B_{ij}}{\sum_l B_{il}} \quad (5.28)$$

$$YS3s_j = \kappa_{3s} E3s_j \quad (5.29)$$

$$\Delta E3s_j = \varepsilon_{3s} (YD3s_j - YS3s_j) \quad (5.30)$$

$$Q3s_j = \min(YD3s_j - YS3s_j) \quad (5.31)$$

ここに、 $E3s_j$ は対事業所サービス業の従業人口、 $\Delta E3s_j$ はその変化量である。 $YD3s$ 、 $YS3s$ 、 $Q3s$ は、対事業所サービスの需要量、供給量、活動水準を表す。 $\gamma_{3s}$ 、 $\kappa_{3s}$ 、 $\varepsilon_{3s}$ は未知パラメータである。

労働市場の影響の考慮方法により2つのタイプのモデルができることはこれまでのモデルと同様である。

$$\Delta E3s_j = \epsilon_{3s} (YD3s_j - YS3s_j) f(LD_j, LS_j) \quad (5.32)$$

$$YD3s_j = \gamma_{3s} BE_j + f(LD_j, LS_j) \quad (5.33)$$

#### d) 製造業

製造業の活動量は製造業出荷額で計測する。需要量は、資源や取引先との利便性などからみて、各ゾーンで生産することが望ましい出荷額であり、これまでの工業立地モデルでは立地ポテンシャルとして扱っていたものに他ならない<sup>41)</sup>。ここでは需要量を説明する要因として土地条件・交通条件を取りあげる。すなわち土地条件として、未利用の工業適地を含んだ工業用地面積、また交通条件としてインターチェンジへのアクセス時間などをとりあげている。一方、供給量は第2次産業従業人口の関数となっている。

$$YD2_j = g(A2_j, time_j) \quad (5.34)$$

$$YS2_j = \kappa_2 E2_j \quad (5.35)$$

$$\Delta E2_j = \epsilon_2 (YD2_j - YS2_j) \quad (5.36)$$

$$Q2_j = \min(YD2_j - YS2_j) \quad (5.37)$$

ここに、 $E2$ は製造業従業人口、 $\Delta E2$ はその変化量である。 $YD2$ 、 $YS2$ 、 $Q2$ は、製造業の需要量、供給量、活動水準であり、出荷額のタームで計測される。 $A2$ は工業用地面積、 $time$ は交通アクセス条件であり、政策変数である。 $\kappa_2$ 、 $\epsilon_2$ は未知パラメータである。

なお、労働力の条件の考慮の方法により、タイプ1とタイプ2の2種類のモデルが考えられる。

$$\Delta E2_j = \epsilon_2 (YD2_j - YS2_j) f(LD_j, LS_j) \quad (5.38)$$

$$YD2_j = g(A2_j, time_j) + f(LD_j, LS_j) \quad (5.39)$$

#### (2) その他の産業活動の定式化

公務従業人口は、地域市場の不均衡の影響を受けて立地するのではなく、人口規模に比例して立地すると考えられる。ただし、県庁所在地など、人口規模以上の公務従業人口をもつ特殊ゾーンがあるため、ダミー変数を用いることとした。

$$E3p_j = E3p(P_j, dummy_j) \quad (5.40)$$

ここに、 $E3p$ は公務従業人口、 $dummy$ は特殊なゾーンについて1をとる0-1のダミー変数である。

また、第1次産業従業人口、及び建設業従業人口は過去のトレンドを用いた予測値をもとに、第3章の計量経済モデルから与えられるコントロールトータル値を各ゾーンに配分することにより求める。

#### (3) 従業地ベースの労働需給

##### a) 従業地ベースの労働需要

各企業は商品・サービス市場での需要量に見合うだけの立地規模を目標として、雇用量を決定すると考えられる。そこで、各業種の需要を従業人口あたりの活動

量で除して、人口単位に換算することにより、各業種の労働需要量を求めることができる。これに、公務従業人口、第1次産業従業人口、建設業従業人口を加えることによって、従業地ベースの労働需要量を求めることができる。

$$LD = \frac{YD2}{K_2} + \frac{YD3a}{K_{3a}} + \frac{YD3g}{K_{3g}} + \frac{YD3s}{K_{3s}} + E_p + E_l + E_c \quad (5.41)$$

ここに、LDは従業地ベースの労働需要量であり、E<sub>l</sub>、E<sub>c</sub>は第1次産業従業人口、建設業従業人口である。

#### b) 従業地ベースの労働供給

一方、従業地ベースの労働供給量は次式のように計算できる。すなわち、後に述べるように年齢階層別人口から式(5.44)により居住地ベースの労働供給量を求め、それを現在の通勤流動のパターンを用いて各従業地に配分する。

$$LS_j = \sum_i LS'_i \frac{C_{ij}}{\sum_l C_{il}} \quad (5.42)$$

### 5.3.3 不均衡人口移動モデルの定式化

ここでは労働市場における需要関数と供給関数を定義する。前項で求めた労働需要は、従業地ベースのものである。これを現在の通勤パターンを用いて各居住地ゾーンに配分することにより居住地ベースの労働需要を得ることができる。すなわち

$$LD'_i = \sum_j LD_j \frac{C_{ij}}{\sum_l C_{lj}} \quad (5.43)$$

各ゾーンの年齢別人口に年齢階層別労働力率を乗じて就業可能人口を求めることにより、居住地ベースの労働供給量を求めることができる。

$$LS'_i = \sum_m \lambda_m P_{mi} \quad (5.44)$$

ここに、P<sub>m</sub>はm年齢階層の人口、λ<sub>m</sub>は年齢階層別労働力率である。

これらを用いて、人口移動に影響をおよぼす居住地ベースの労働市場の不均衡を求めることができる。

#### a) 労働供給超過の場合 (LD' < LS')

労働供給超過局面では、失業が起こっており、失業者は就業機会を求めて他ゾーンに流出する。その人口流出量は、労働市場の不均衡の程度に比例するものと考えた。

$$\Delta P_{sj} = \epsilon_p (LD'_j - LS'_j) < 0 \quad (5.45)$$

#### b) 労働需要超過の場合 (LD' > LS')

一方、労働需要超過局面では、需要超過量が多いほど職を求めて流入してくる



人口が多くなると考えられる。この際、生活基盤施設が整備されている地域ほど流入先としての魅力度が高いと考えられることから、人口1人あたりの生活基盤整備量も流入量に影響を与えると考えた。

$$\Delta P s_j = \varepsilon_p (LD'_j - LS'_j) g \left( \frac{Life_j}{P_j} \right) \quad (5.46)$$

なお、ここでの人口の変化量は人口の社会増減量を指しており、出生や死亡による自然増減量については、これとは別に5才階級別人口より推定する。その方法は第3章・第4章のモデルと同じである。

$$\Delta P n = \frac{1}{5} \sum \alpha_m P f_{1m} - \frac{1}{5} \sum \beta_m P_{1m} \quad (5.47)$$

ここに、 $\Delta P n$ は人口の自然増減量、 $P f_m$ は年齢階層別の女性人口、 $\alpha_m$ 、 $\beta_m$ は年齢階層別の出生率と死亡率である。

さらに、大都市圏に隣接する都市圏では大都市圏に通勤する人口の増減が地域人口の変化に大きな影響を持っている。この大都市への通勤人口は地域の労働市場の不均衡の程度を考慮して移動を決定するわけではない。そこでここでは、地域外への通勤世帯増加に基づく流入人口は外生的に与えることとする。なお、式(5.45)(5.46)における社会移動量は、大都市への通勤者の増加に付随して流入してきた人口の分をあらかじめ除いたものである。

以上をまとめて、地域人口の変化は以下のように求められる。

$$P = P_{-1} + \Delta P n + \Delta P s + \xi \Delta C R \quad (5.48)$$

ここに、 $P_{-1}$ は1期前の人口、 $\Delta C R$ は地域外通勤者の増減であり、 $\xi$ は扶養率である。

#### 5.3.4 交通流動サブモデルの定式化

ここでは、日常買物流動、業務流動と通勤流動の各モデル式について述べる。日常買物流動と業務流動は、先に述べた、商圏内人口および業務圏内従業員人口を求めるためのモデルである。大都市圏に隣接する地域においては、域外のゾーンへも多く流動が発生していると考えられるので、各モデルには域外ダミー変数をいれることとした。

##### (1) 日常買物流動モデル式

住民は買物を行うゾーンを選択するとき、対住民第3次産業従業員人口で表される活動水準や時間距離といった要因から規定される効用をもとに、その効用が最大のゾーンを選択すると考えた集計ロジットモデルを用いる。

$$S_{ij} = \theta_s P_i \frac{\exp(f(E3a_j, d_{ij}, \text{dummy}_j))}{\sum_1 \exp(f(E3a_i, d_{i1}, \text{dummy}_1))} \quad (5.49)$$

ここに、 $S_{ij}$ はiゾーンからjゾーンへの買物流動量、 $E3a$ は式(5.18)より得られる小売業従業員人口、 $d_{ij}$ はゾーン間時間距離、 $\text{dummy}$ は地域外ゾーンを表すためのダミー変数である。 $\theta_s$ は未知パラメータである。



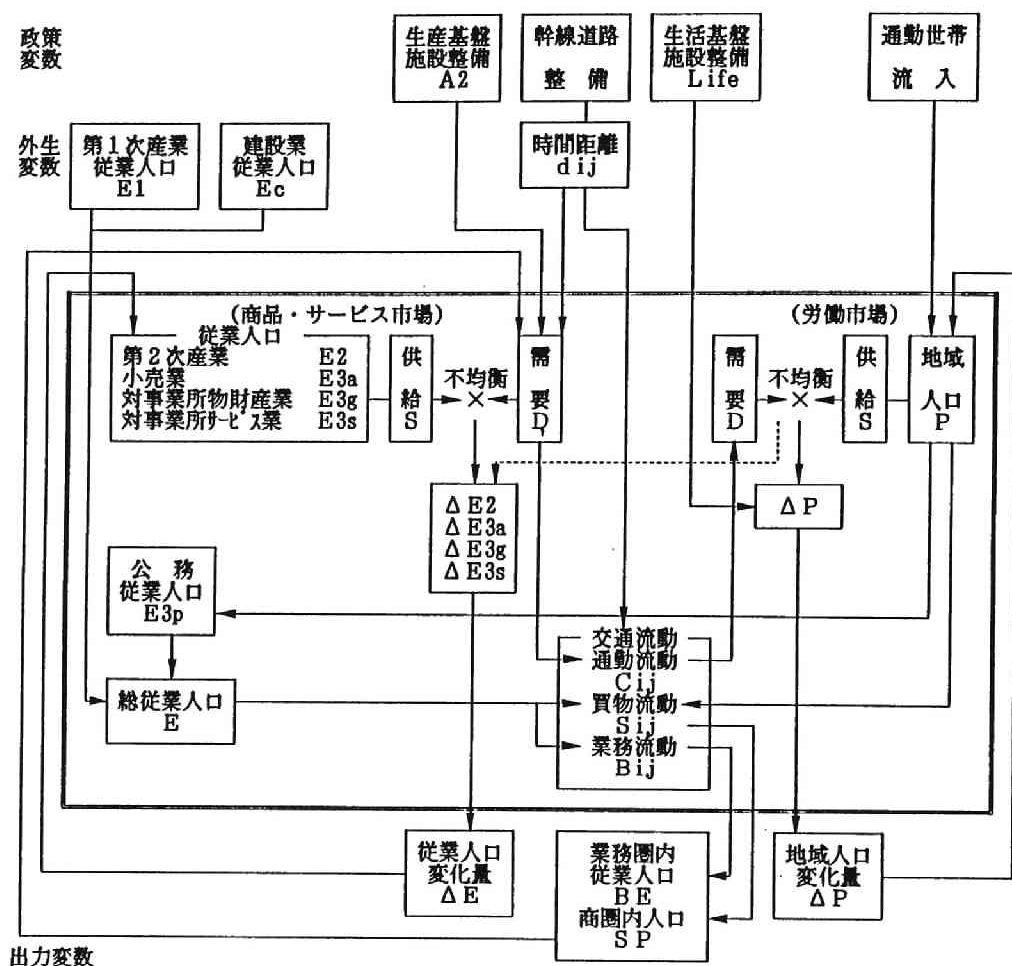


図 5-2 不均衡活動立地モデルの全体構成

## (2) 業務流動モデル式

事業者は業務取引を行うゾーンを選択するとき、時間距離や第3次産業従業人口で表される活動水準といった要因から規定される効用をもとに、その効用が最大のゾーンを選択すると考えた集計ロジットモデルを導いた。

$$B_{ij} = \theta_b E_i \frac{\exp(f(E3_j, d_{ij}, \text{dummy}_j))}{\sum_l \exp(f(E3_l, d_{il}, \text{dummy}_l))} \quad (5.50)$$

ここに、 $B_{ij}$ は*i*ゾーンから*j*ゾーンへの業務流動量、 $E3$ は第3次産業従業人口である。 $\theta_b$ は未知パラメータである。

## (3) 通勤流動モデル式

ここでは各ゾーンの就業人口が、勤務地としてどのゾーンを選択するかを、時

間距離や従業人口で表わされる活動水準といった要因から規定される集計ロジットモデルで表わすこととした。

$$C_{ij} = LS'_i \frac{\exp(f(E_j, d_{ij}, \text{dummy}_j))}{\sum_l \exp(f(E_l, d_{il}, \text{dummy}_l))} \quad (5.51)$$

以上で不均衡活動立地モデルを定式化した。以上のモデル式の全体構成を図5-2に整理している。以下、5.4ではモデルの推定方法について考察し、5.5で実際にモデルを作成することとする。

## 5.4 不均衡活動立地モデルの推定方法

### 5.4.1 不均衡モデルの推定方法に関する既存の研究

本節においては前節で定式化した不均衡活動立地モデルのパラメーターを推定する方法について考察する。本モデルは需要と供給の不均衡が存在することを前提として定式化を行なっている。そのため、観測されているデータが不均衡の状態のもとでのデータであることを考慮した推定方法を用いる必要がある。このような不均衡市場の需要関数、供給関数、および（価格）調整関数の推定方法については、計量経済学の分野で研究が進んでいる。ここでは主要な研究成果を概観し、本研究で用いる推定方法との関連について述べることにする。

不均衡の理論分析では5.3.1で述べたショートサイド原則の仮定を用いているが、この仮定は計量分析上以下のような問題を生じる。すなわち観測された取引数量（販売額）は需要関数あるいは供給関数のどちらか一方からのサンプルであるが、そのどちらに属するかは事前にはわからない。さらに価格変動等の情報を用いてサンプルがどちらに属するかが判別できたとしても、判別されたサンプルの誤差分布が負の方向に偏るため、一般的な方法では不偏推定量を得ることができないという問題がある<sup>42)</sup>。

第1の問題に関する解決は、R.E.Quandtらによるswitching model（局面移行モデル）の研究成果<sup>43)</sup>を踏まえて、R.C.FairとD.M.Jaffeeにより示された。この論文の中では、需要・供給の判別に関する事前の情報がない場合の最尤法、価格変化の方向を判別に用いる場合の最小2乗法と最尤法（方向法）、さらに価格変化の速度が不均衡の程度に比例するという仮定を用いた最小2乗法（定量法）、の4つの方法を提案した<sup>44)</sup>。この最後の定量法の考え方に基づいて最尤法により推定を行う方法もR.C.FairとH.Kelejianにより示された<sup>45)</sup>。これは、J.Tobin、<sup>46)</sup> T.Amemiya<sup>47)</sup>の切断(truncated)変数を持つモデルの最尤法の研究成果を応用したものである。しかしながら、これらの最小2乗法と最尤法はともに誤りを含んでいることがT.Amemiyaにより指摘され、修正されている<sup>48)</sup>。Wilsonらの不均衡商業立地モデルのように、単一の不均衡市場の影響のみを考慮するモデルの場合は、このAmemiyaの推定方法が適用できる。

本研究ではさらに、商品・サービス市場と労働市場という複数の市場の不均衡

の影響を考慮したモデルを定式化している。よって、推定方法もそれに合わせたものを開発する必要がある。

この点に関連する計量経済学の分野での研究としては以下のようなものがある。まず、価格調整式が商品市場の需給不均衡以外の説明変数や誤差項を持つ場合も含めて G.S.Maddalaと F.Nelson が最尤法の分類、整理を行なっている<sup>49)</sup>。以上を示した研究では価格や賃金の変化を用いて需要超過局面と供給超過局面に分離しているが、価格が硬直的であったりノイズが大きかったりする場合には、N.M.Kieferが示したように価格情報を用いない局面分離確率を用いることが望ましい<sup>50)</sup>。さらに価格以外の情報を用いた局面の分離方法を L.F.Leeと R.H.Porter<sup>51)</sup> が提案している。前節で説明したタイプ1のモデルは、不均衡の大きさが立地変化に比例しないので、その推定のためには、このような研究成果が参考となる。

また、複数の不均衡市場を扱う手法の開発とマクロ不均衡分析が行なわれている。T.Itoの研究<sup>53)</sup>、C.Gourieroux、J.J.Laffontと A.Monfort によって行われた研究<sup>54)</sup> が代表的なものであるが、これらはいずれも他の市場の不均衡の効果を需要関数の中に取り入れる方法に関する研究である。前節のタイプ2のモデルは、この方法で推定することができる。

以下 5.4.2では、単一の不均衡市場を考慮したモデルの推定方法について説明する。5.4.3ではさらに労働市場の不均衡の影響を考慮した不均衡活動立地モデルについて、2つのタイプごとにその推定方法を開発することとする。

#### 5.4.2 単一の不均衡市場を考慮したモデルの推定方法<sup>55)</sup>

ここでは Amemiya をはじめとする計量経済学の研究成果を応用して、商品・サービス市場の不均衡のみを考慮した不均衡立地モデルのパラメーター推定方法を述べる<sup>56) 57) 58) 59)</sup>。5.3で示したように、労働市場の不均衡を考慮しない不均衡立地モデルは以下の4本の式から構成される。

$$YD_{kj} = YD_k(X_j) \quad \text{需要関数} \quad (5.7)$$

$$YS_{kj} = \kappa_k E_{kj} \quad \text{供給関数} \quad (5.8)$$

$$\Delta E_{kj} = \varepsilon_k (YD_{kj} - YS_{kj}) \quad \text{立地調整関数} \quad (5.9)$$

$$Q_{kj} = \min(YD_{kj} - YS_{kj}) \quad \text{ショートサイド原則} \quad (5.10)$$

なお、以下の議論は各業種ごとに成立するので、式の誘導では業種を表す添字kとゾーンを示す添字jは省略する。ここで、需要関数と供給関数をそれぞれ線形の関数として特定化し、それぞれの誤差項を考慮する。

$$YD = X\gamma + u \quad (5.52)$$

$$YS = \kappa E + v \quad (5.53)$$

ここにu、vはそれぞれ需要関数、供給関数の誤差項であり、独立な正規分布 $\Phi(0, \sigma u^2)$ 、 $\Phi(0, \sigma v^2)$ に従うと仮定する。推定されるべき未知パラメータは、 $\gamma$ 、 $\kappa$ 、 $\varepsilon$ である。なお、需要関数の説明変数Xはk個の説明

変数を合わせたベクトル変数でもよく、その次元は $N \times k$ であるとする。この場合、未知パラメータ $\gamma$ は $k \times 1$ 次元のベクトルとなる。

### (1) 均衡法

市場が常に均衡しているという仮定が成立するならば、取引額と需要量・供給量の3つは常に一致する。そこで取引額のデータを需要量及び供給量として用いて、需要関数(式(5.7))の $\gamma$ と供給関数(式(5.8))の $\kappa$ をそれぞれ推定する。第二段階として、以上のパラメータ推定値を用いて計算される需要量と供給量からその差を求め、これを説明変数として式(5.9)の $\varepsilon$ を推定する。従来のモデルでは市場の不均衡を考慮しておらず、もっぱらこの方法に基づいて推定が行われてきた。この方法を均衡法と呼ぶ。

実際に市場が均衡していない場合にこの方法を用いると次のような問題が生じる。需要超過の場合、すなわち需要量が供給量より大きい時には需要関数のパラメータ $\gamma$ は過小推定となる。逆に供給超過の場合にも従業者1人当たり供給量 $\kappa$ が過小推定となる。また、このようにして求めた需要量と供給量は同じデータに基づいて推定された値であるから、その差は「残差」でしかない。よって $\varepsilon$ を推定しても安定した結果を得ることは難しい。

### (2) 方向法

まず取引額の実績データを需要超過局面と供給超過局面に分離する。ショートサイド原則によれば、需要超過局面においては取引額と供給量が一致しているので、この局面に属する取引額のデータのみを用いて供給関数のパラメータ $\kappa$ の推定を行う。一方、供給超過局面においては取引額と需要量が一致しているので、需要関数のパラメータ $\gamma$ を推定することができる。そして得られた $\gamma$ 、 $\kappa$ をもとに式(5.9)の推定を行ない、反応係数 $\varepsilon$ を求める方法が考えられる。(Fair and Jafee の方向法)<sup>60)</sup>

本モデルでは、 $t \sim t+1$ 期における従業者の変化量 $\Delta E$ の符号を用いて、需要超過局面と供給超過局面の分離を行なうことができる。すなわち、

$$Q = YS < YD \quad \Delta E > 0 \quad (5.54)$$

$$Q = YD < YS \quad \Delta E < 0 \quad (5.55)$$

需要関数は $\Delta E < 0$ の時のデータのみを用いて次のように推定する。

$$Q = YD = X\gamma + u \quad (\Delta E < 0 : \text{供給超過局面}) \quad (5.56)$$

また供給関数は $\Delta E > 0$ の時のデータのみを用いて次のように推定する。

$$Q = YS = \kappa E + v \quad (\Delta E > 0 : \text{需要超過局面}) \quad (5.57)$$

以上の推定を最小2乗法(OLS)を用いて行い、そこから得られた $\gamma$ 、 $\kappa$ をもとに需要量 $YD$ 、供給量 $YS$ を求め、その差を用いて式(5.9)の $\varepsilon$ を最小2乗法を用いて推定する。

この方法はショートサイド原則を最も簡単な形で考慮したものであるが、この

ようなデータの分離を行なうとそれぞれのグループの誤差分布は平均0の正規分布には従わず、推定値にはバイアスがかかるため不偏推定量が得られないという問題が指摘されている。

### (3) 定量法

式(5.9)によれば、 $\Delta E$ の絶対値は超過需要あるいは超過供給量の大きさに比例していることになる。需要と供給のうちで大きい方の値は観測されないが、その値も、 $\Delta E$ を用いれば次のように補完することができる。

$$Q = YD - \Delta D = X\gamma - \frac{1}{\varepsilon} \Delta E \quad \Delta E > 0 \quad (5.58)$$

$$Q = YS - \Delta S = \kappa E + \frac{1}{\varepsilon} \Delta E \quad \Delta E < 0 \quad (5.59)$$

式(5.56)と(5.58)を合わせると、すべてのサンプルに対する需要関数が得られ、 $\gamma$ とともに反応係数 $\varepsilon$ を推定することができる。同様に式(5.57)と(5.59)は供給関数を表わしており、 $\kappa$ とともに $\varepsilon$ を推定することができる。このようにすべてのサンプルを用いて推定できるので、(2)方向法のような切断バイアスを避けることができる(Fair and Jaffeの定量法)<sup>61)</sup>。ここで需要関数と同時に推定される $\varepsilon$ は立地が増加するときの反応係数と意味付けられ、一方、供給関数と同時に推定される $\varepsilon$ は立地が減少するときの反応係数と意味付けられるので必ずしも両者は一致するとは限らない。もし、 $\varepsilon$ を一定値として求めたければ、式(5.56)～(5.59)の4本の式を同時に推定すればよい。以上の比較的簡単な方法により、切断バイアスを発生させずに推定を行うことができる。なお、Amemiyaは、需要関数、供給関数の誤差分散を詳細に検討し、これらが漸近性を持たないという問題があることを指摘している。

### (4) 最尤法

第4に最尤法(Amemiya)を用いることにより、一貫性・漸近性を満たすパラメーターと誤差分散を推定することができる<sup>62)</sup>。

まず立地量の変化量 $\Delta E$ と取引額 $Q$ の同時確率密度関数を $f(\Delta E, Q)$ とする。これを用いれば、需要超過局面である条件のもとでの $\Delta E$ 、 $Q$ 両変数の生起確率密度 $g(\Delta E, Q | YS < YD)$ は次式のように与えられる。

$$g = f(\Delta E, Q) / \text{Prob}(YS < YD) \quad (5.60)$$

この $\Delta E$ 、 $Q$ の組合せが生起する確率 $h_d$ はこの $g$ に需要超過である確率を乗ずることによって得られる。

$$\begin{aligned} h_d &= f(\Delta E, Q) / \text{Prob}(YS < YD) \times \text{Prob}(YS < YD) \\ &= f(\Delta E, Q) \end{aligned} \quad (5.61)$$

式(5.52)および(5.53)に従って、誤差項を考慮すれば、

$$h_d = f(\Delta E = \varepsilon(X\gamma + u - Q), Q = \kappa E - v) \quad (5.62)$$

$v$ 、 $u$ がそれぞれ独立であり分散 $\sigma_v^2$ 、 $\sigma_u^2$ の正規分布に従うので、

$$\begin{aligned}
hd &= \phi(\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma = \varepsilon u, \varepsilon^2 \sigma_u^2) \\
&\quad \times \phi(\kappa E - Q = v, \sigma_v^2) \\
&= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \varepsilon \sigma_u} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma}{\varepsilon \sigma_u} \right)^2 \right] \\
&\quad \times \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_v} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\kappa E - Q}{\sigma_v} \right)^2 \right] \quad (5.63)
\end{aligned}$$

同様に供給超過局面における確率密度関数は次のようになる。

$$\begin{aligned}
hs &= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \varepsilon \sigma_v} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon \kappa E}{\varepsilon \sigma_v} \right)^2 \right] \\
&\quad \times \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_u} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{Q - X\gamma}{\sigma_u} \right)^2 \right] \quad (5.64)
\end{aligned}$$

式(5.63)、(5.64)を用いて尤度関数Lを構築しその対数をとると次のようになる。

$$\begin{aligned}
\log L &= \text{const} - N \log \varepsilon - N \log \sigma_v - N \log \sigma_u - \frac{1}{2\sigma_u^2} \sum_{\psi 1} (Q - X\gamma)^2 \\
&\quad - \frac{1}{2\sigma_v^2} \sum_{\psi 2} (Q - \kappa E)^2 - \frac{1}{2\varepsilon^2 \sigma_u^2} \sum_{\psi 2} (\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma)^2 \\
&\quad - \frac{1}{2\varepsilon^2 \sigma_v^2} \sum_{\psi 1} (\Delta E - \varepsilon Q - \varepsilon \kappa E)^2 \quad (5.65)
\end{aligned}$$

ここで、 $\psi 1$ は供給超過局面のデータの集合を意味し、 $\psi 2$ は需要超過局面のデータ集合を表わしている。次に尤度関数を最大にする $\gamma$ 、 $\kappa$ 、 $\sigma_u$ 、 $\sigma_v$ 、 $\varepsilon$ を求めるため、 $\log L$ を各々で偏微分するとつぎの5つの式が得られる。

$$\hat{\gamma} = \frac{\sum_{\psi 1} X'Q + \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \sum_{\psi 2} X'\Delta E}{\sum X'X} \quad (5.66)$$

$$\hat{\kappa} = \frac{\sum_{\psi 2} E'Q - \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \sum_{\psi 1} E'\Delta E}{\sum E'E} \quad (5.67)$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{N} \left[ \sum_{\psi 1} (Q - X\hat{\gamma})^2 + \sum_{\psi 2} \left( Q + \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \Delta E - X\hat{\gamma} \right)^2 \right] \quad (5.68)$$

$$\hat{\sigma}_v^2 = \frac{1}{N} \left[ \sum_{\psi 2} (Q - \hat{\kappa}E)^2 + \sum_{\psi 1} \left( Q - \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \Delta E - \hat{\kappa}E \right)^2 \right] \quad (5.69)$$

$$\begin{aligned}
N \hat{\varepsilon} + \frac{1}{\hat{\sigma}_v^2} \sum_{\psi 1} \left( Q - \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \Delta E - \hat{\kappa}E \right) \Delta E \\
+ \frac{1}{\hat{\sigma}_u^2} \sum_{\psi 2} \left( Q + \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \Delta E - X\hat{\gamma} \right) \Delta E = 0 \quad (5.70)
\end{aligned}$$

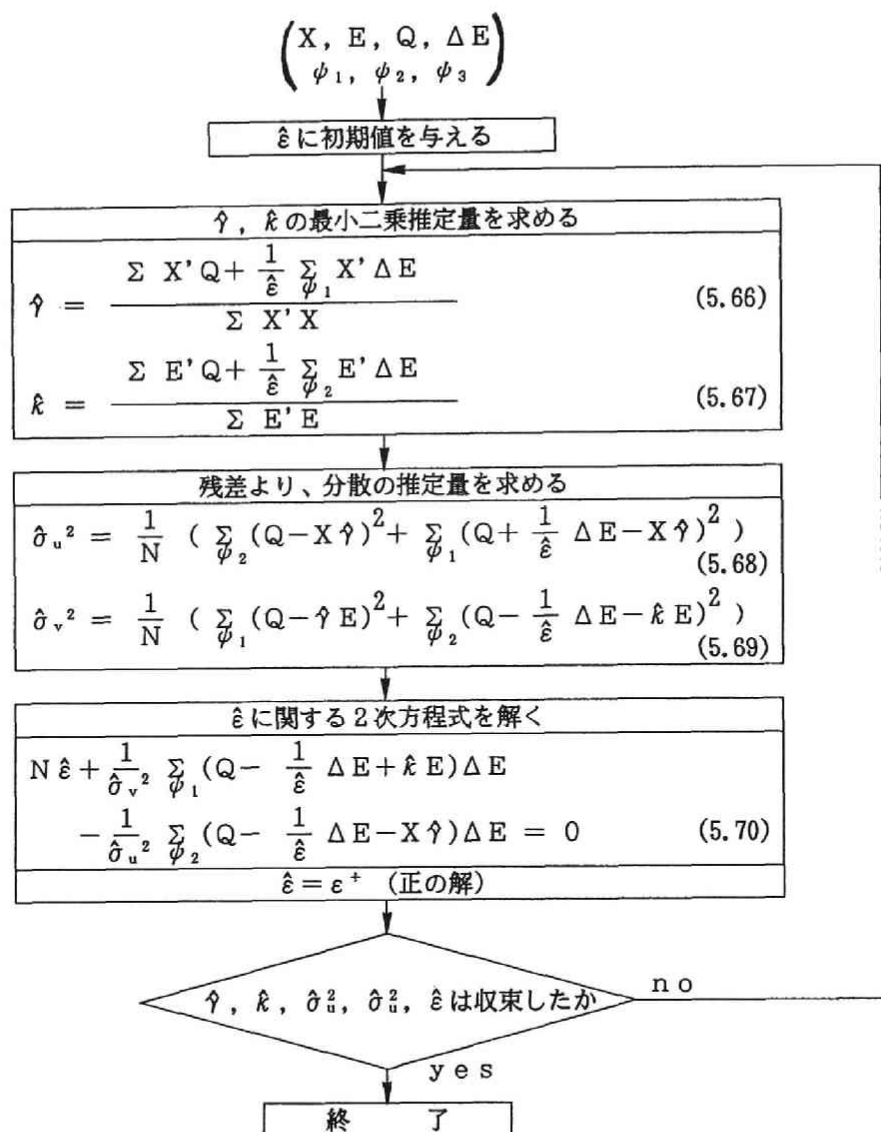


図 5-3 不均衡活動立地モデルのパラメータ推定方法

これら式(5.66)～(5.70)を同時に満たす  $\hat{\gamma}$ 、 $\hat{\kappa}$ 、 $\hat{\sigma}_u^2$ 、 $\hat{\sigma}_v^2$ 、 $\hat{\varepsilon}$  を求めればよいこととなる。これらの連立方程式は非線形であり、解析的に解くことはできないため、図5-3のような繰り返し手順により収束解を求めることとする。すなわち、 $\hat{\varepsilon}$  に初期値を与えた上で式(5.66)～(5.69)を用いて  $\hat{\gamma}$ 、 $\hat{\kappa}$ 、 $\hat{\sigma}_u^2$ 、 $\hat{\sigma}_v^2$  を求め、これを式(5.70)に代入して  $\varepsilon$  についての2次方程式を得る。次いで  $\varepsilon$  をこの方程式の正の解に更新し、再び式(5.66)～(5.69)に代入してパラメータ値を更新する。この手順を各パラメーターが収束するまで繰り返せばよい。なお  $\varepsilon$  の初期値

表 5-1 推定方法の比較

対事業所 サービス業	$Y D 3s_j = \gamma_{3s} B E_j \quad (5.28)$ $Y S 3s_j = \kappa_{3s} E 3s_j \quad (5.29)$ $\Delta E 3s_j = \varepsilon_{3s} (Y D 3s_j - Y S 3s_j) \quad (5.30)$ $Q 3s_j = \min (Y D 3s_j, Y S 3s_j) \quad (5.31)$			
推 定 方 法	①均衡法	②方向法	③定量法	④最尤法
$\hat{\gamma}_{3s}$ 推定値 t 値 F 値	0.5288 (12.06) 145.40	0.6814 (8.56) 73.33	0.7802 (2.01)	1.2746
$\hat{\kappa}_{3s}$ 推定値 t 値 F 値	1.9268 (12.41) 153.92	1.8906 (11.75) 137.94	1.6068 (1.61)	2.0350
$\hat{\varepsilon}_{3s}$ 推定値 t 値 F 値	-0.0516 (-2.09) 4.37	0.0364 (0.0004) 16.33	0.0240 (0.29) 57.17	0.0134
決 定 係 数			0.8684	0.8033
$\Delta E 3s$ 相関係数 残差平方和	0.5056 60156	0.5671 43938	0.7571 28926	0.8010 25191
$Q 3s$ 相関係数 残差平方和	0.8970 $3.14 \times 10^7$	0.8995 $3.04 \times 10^7$	0.9014 $3.45 \times 10^7$	0.9014 $3.03 \times 10^7$

については(3)定量法で示した方法で求めた推定値を用いればよい。

#### (5)実証データによる推定方法の比較

以上で説明した不均衡モデルのパラメーターの推定方法の特性を調べるため、実際のデータに基づいて(1)～(4)の推定方法によりパラメータ推定を行い、その結果を比較することとする。前節で定式化したモデルのうち、対事業所サービス業の不均衡立地モデル(式(5.28)～(5.31))を対象とし、滋賀県湖南地域の1980～1981年のデータを用いて計算を行った。市町村ごとに29個のサンプルが得られており、立地量の増加しているゾーンは23、減少しているゾーンが6である。推定結果を表5-1に示している。その結果を要約すると、パラメーター $\gamma$ 、 $\kappa$ の推定値についてはどの方法を用いても有意な結果が得られたが、その値は、同一のデータを用いて推定したにもかかわらず、かなりの差がみられる。特に(4)最尤法による推定値は大きく、不均衡を考慮することによって現実には計測できない潜在需要量を評価できることがわかった。一方、反応係数 $\varepsilon$ については(1)均衡法では符号が逆であり、(2)方向法では決定係数やt値は低い。各々の方法で求められたパラメーター値を用いて計算した取引額 $Q 3s$ 、立地変化量 $\Delta E 3s$ の再現値と、



実績値との比較を行なったが、(4)最尤法と(3)定量法の再現精度が高く、(2)方向法と(1)均衡法は再現精度が劣っていることがわかった。

以上のことから(4)最尤法が有効な推定方法であり、(3)定量法もこれよりは劣るが再現精度のよい推定方法であると結論付けられる。

#### 5.4.3 複数の不均衡市場の影響を考慮したモデルの推定方法

5.4.2 で説明した最尤法を拡張して、労働市場の不均衡の影響を同時に考慮したモデルの推定方法を開発する場合、各業種ごとの関数と人口移動に関わる関数には共通の未知変数が含まれてくる。例えば各業種の立地需要  $YD_k$  と労働需要  $LD$  は、パラメータ推定の時点では観測不能な未知変数である。しかしながら、これらの共通変数を含む式を一括して推定することは、複雑な連立非線形方程式を解くことを必要とするため、実際上は不可能であると考えられる。そこでここでは、次のような実際的な繰り返し手順をとることとした。すなわち、

- ①各業種の従業人口の和を労働需要  $LD$  の初期値として設定する。
- ②この  $LD$  と地域人口から求まる労働供給  $LS$  を用いて各業種ごとの不均衡モデルの推定を行なう。
- ③その結果から得られる各業種の立地需要  $YD_k$  とパラメータ  $\kappa_k$  を用いて労働需要  $LD$  の値を更新する。
- ④  $LD$  が安定するまで②と③の計算を反復する。
- ⑤最終的に得られた  $LD$  を、既知の  $LS$ 、生活基盤整備水準  $Lif$  と共に用いて、人口移動モデル式を推定する。

この②の段階における推定方法は、前述した不均衡商業立地モデルの最尤法を拡張することにより開発できるが、モデル構造が 5.3.2 で説明したタイプのどちらであるかによって、その方法が異なってくる。以下では立地調整関数に労働市場の不均衡を含む場合(タイプ1)の推定方法と、需要関数に労働市場の不均衡を取り込む場合(タイプ2)の推定方法について述べることとする。

##### (1) 立地調整関数に労働市場の不均衡を含む場合(タイプ1)の推定方法

タイプ1のモデルは一般的に次のような4本の式で表現でき、特に立地調整関数は、2つの市場の不均衡局面の組み合わせにより、3つケースに分けて考えなければならない。

$$YD = X\gamma + u \quad \text{需要関数} \quad (5.52)$$

$$YS = \kappa E + v \quad \text{供給関数} \quad (5.53)$$

$$\Delta E = \varepsilon(YD_k - YS_k) \quad \text{立地調整関数}$$

$$= \Delta E_k(YD_k - YS_k, LS/LD)$$

$$= \begin{cases} \varepsilon(YD - YS) & : \Delta E < 0 \\ \varepsilon(YD - YS) & : \Delta E > 0, LD < LS \\ \varepsilon(YD - YS) \left( \frac{LS}{LD} \right)^\xi & : \Delta E > 0, LD > LS \end{cases} \quad (5.71)$$

$$Q_{kj} = \min(YD_{kj} - YS_{kj}) \quad \text{ショートサイド原則} \quad (5.10)$$

ここで、推定すべきパラメータは $\gamma$ と $\kappa$ 、 $\varepsilon$ 、 $\xi$ である。前述した繰り返し手順を採用すると、パラメータ推定の段階では、LDとLSはあたかも既知のものとして計算に用いることができる。

5.4.2で説明した最尤法にならって、3つの局面ごとにX、E、Q、LS、LDの同時生起確率密度を計算すると以下ようになる。

a)  $\Delta E < 0$  の場合 (5.4.2の場合と同じ)

$$h s = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \varepsilon \sigma_v} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\Delta E - \varepsilon Q + \varepsilon \kappa E}{\varepsilon \sigma_v} \right)^2 \right] \times \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_u} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{Q - X\gamma}{\sigma_u} \right)^2 \right] \quad (5.72)$$

b)  $\Delta E > 0$  , LD < LS の場合 (5.4.2の場合と同じ)

$$h d2 = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \varepsilon \sigma_u} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma}{\varepsilon \sigma_u} \right)^2 \right] \times \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_v} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\kappa E - Q}{\sigma_v} \right)^2 \right] \quad (5.73)$$

c)  $\Delta E > 0$  , LD > LS の場合 (労働市場の不均衡が影響する)

$$h d3 = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \varepsilon \sigma_u} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\Delta E \frac{LS}{LD} - \xi + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma}{\varepsilon \sigma_u} \right)^2 \right] \times \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_v} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\kappa E - Q}{\sigma_v} \right)^2 \right] \quad (5.74)$$

式(5.72)、(5.73)、(5.74)を用いて尤度関数Lを構築し、その対数をとると次のようになる。

$$\begin{aligned} \log L = & \text{const} - N \log \varepsilon - N \log \sigma_v - N \log \sigma_u - \frac{1}{2\sigma_u^2} \sum_{\psi 1} (Q - X\gamma)^2 \\ & - \frac{1}{2\sigma_v^2} \sum_{\psi 2} (Q - \kappa E)^2 - \frac{1}{2\varepsilon^2 \sigma_v^2} \sum_{\psi 1} (\Delta E - \varepsilon Q + \varepsilon \kappa E)^2 \\ & - \frac{1}{2\varepsilon^2 \sigma_u^2} \sum_{\psi 2} (\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma)^2 - \frac{1}{2\sigma_v^2} \sum_{\psi 3} (Q - \kappa E)^2 \\ & - \frac{1}{2\varepsilon^2 \sigma_u^2} \sum_{\psi 3} \left( \Delta E \left( \frac{LS}{LD} \right) - \xi + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma \right)^2 \end{aligned} \quad (5.75)$$

ここで、 $\psi 1$ は供給超過局面のデータの集合を意味し、 $\psi 2$ は需要超過でかつ労働供給超過の局面を、 $\psi 3$ は両市場がともに需要超過局面にあるデータ集合を表わしている。

次に尤度関数を最大にする $\hat{\gamma}$ 、 $\hat{\kappa}$ 、 $\hat{\sigma}_u^2$ 、 $\hat{\sigma}_v^2$ 、 $\hat{\varepsilon}$ 、 $\hat{\xi}$ を求めるため式(5.75)を各々で偏微分するとつぎの6つの式が得られる。

$$\hat{\gamma} = \frac{\sum_{\psi 1} X'Q + \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \sum_{\psi 2} X'\Delta E + \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \sum_{\psi 3} X' \left( \frac{LS}{LD} \right)^{\hat{\xi}} \Delta E}{\sum X'X} \quad (5.76)$$

$$\hat{\kappa} = \frac{\sum_{\psi 2 \psi 3} E'Q - \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \sum_{\psi 1} E'\Delta E}{\sum E'E} \quad (5.77)$$

$$\hat{\sigma}_v^2 = \frac{1}{N} \left[ \sum_{\psi 2 \psi 3} (Q - \hat{\kappa}E)^2 + \sum_{\psi 1} \left( Q - \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \Delta E - \hat{\kappa}E \right)^2 \right] \quad (5.78)$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{N} \left[ \sum_{\psi 1} (Q - X\hat{\gamma})^2 + \sum_{\psi 2} \left( Q + \frac{\Delta E}{\hat{\varepsilon}} - X\hat{\gamma} \right)^2 + \sum_{\psi 3} \left( Q + \frac{\Delta E}{\hat{\varepsilon}} \left( \frac{LS}{LD} \right)^{\hat{\xi}} - X\hat{\gamma} \right)^2 \right] \quad (5.79)$$

$$\begin{aligned} N\hat{\varepsilon} + \frac{1}{\hat{\sigma}_v^2} \sum_{\psi 1} \left( Q - \frac{1}{\hat{\varepsilon}} \Delta E - \hat{\kappa}E \right) \Delta E + \frac{1}{\hat{\sigma}_u^2} \sum_{\psi 2} \left( Q + \frac{\Delta E}{\hat{\varepsilon}} - X\hat{\gamma} \right) \Delta E \\ + \frac{1}{\hat{\sigma}_u^2} \sum_{\psi 3} \left( Q + \frac{\Delta E}{\hat{\varepsilon}} \left( \frac{LS}{LD} \right)^{\hat{\xi}} - X\hat{\gamma} \right) \Delta E \left( \frac{LS}{LD} \right)^{\hat{\xi}} = 0 \end{aligned} \quad (5.80)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \log L}{\partial \xi} = \hat{\varepsilon} \sum_{\psi 3} (Q - X\hat{\gamma}) \Delta E \left( \frac{LS}{LD} \right)^{\hat{\xi}} \ln \left( \frac{LS}{LD} \right) \\ + \sum_{\psi 3} \Delta E^2 \left( \frac{LS}{LD} \right)^{2\hat{\xi}} \ln \left( \frac{LS}{LD} \right) = 0 \end{aligned} \quad (5.81)$$

これらの式(5.76)～(5.81)を同時に満たす $\hat{\gamma}$ 、 $\hat{\kappa}$ 、 $\hat{\sigma}_u^2$ 、 $\hat{\sigma}_v^2$ 、 $\hat{\varepsilon}$ 、 $\hat{\xi}$ を求めればよいこととなる。これらの連立方程式は非線形であり、解析的に解くことはできない。ここで $\xi$ の値が与えられると、前節で述べた方法により式(5.76)～(5.80)を同時に満足するような $\hat{\gamma}$ 、 $\hat{\kappa}$ 、 $\hat{\sigma}_u^2$ 、 $\hat{\sigma}_v^2$ 、 $\hat{\varepsilon}$ の値を求めることができる。そこでこの手順(図5-3)と、式(5.81)を満足するような $\hat{\xi}$ を求める手順とを相互に繰り返すことによって、すべての未知パラメータの値を求めることができる。ここで、式(5.81)は $\xi$ に関して非線形であり、解析的に解くことはできない。そこでニュートン法を適用し、 $\hat{\xi}$ の値を順次更新していくことにした。なお、その際用いる式(5.81)の一回微分は以下のようなになる。

$$\frac{\partial^2 \log L}{\partial \xi^2} = -\hat{\epsilon} \sum_{\psi^3} (Q - X\hat{\gamma}) \Delta E \left( \frac{LS}{LD} \right)^{\hat{\epsilon}} \ln \left( \frac{LS}{LD} \right)^2 - 2 \sum_{\psi^3} \Delta E^2 \left( \frac{LS}{LD} \right)^{-2\hat{\epsilon}} \ln \left( \frac{LS}{LD} \right)^2 \quad (5.82)$$

$\hat{\epsilon}$  の初期値としては、労働市場の不均衡が影響を与えないことを意味する 0 を用いればよい。

#### (2) 需要関数に労働市場の不均衡を取り込む場合（タイプ 2）の推定方法

需要関数に労働市場の不均衡を含む場合には、不均衡の大きさ  $LD - LS$ 、あるいは需給の比  $LD / LS$  を、他の立地要因と共に説明変数  $X$  に含めることにより、5.4.2において説明した方法で推定を行なうことができる。この際、局面の分離は商品・サービス市場の不均衡に関してのみ行い、 $\phi 1$  と  $\phi 2$  に分離するだけでよい。

以上で説明した推定方法を用いることにより、労働市場の不均衡を考慮した立地モデルの推定が可能となる。労働市場の不均衡を考慮しないモデル（タイプ 0）と、ここでとり上げたタイプ 1 とタイプ 2 の、計 3 つのモデルの適用性は、対象とする業種の特性によって異なってくると考えられる。そこで、次節の実証分析において、各業種に関してそれぞれ 3 つのタイプのモデルの推定を行い、その比較を行って適合度の高いものを選ぶこととする。

なお、人口移動モデルではすべての変数の値が既知であるので、一般の最小二乗法を用いてパラメータ  $\epsilon_p$  を推定すればよい。

## 5.5 不均衡活動立地モデルの湖南地域への適用

### 5.5.1 モデル作成の前提事項とデータ整備

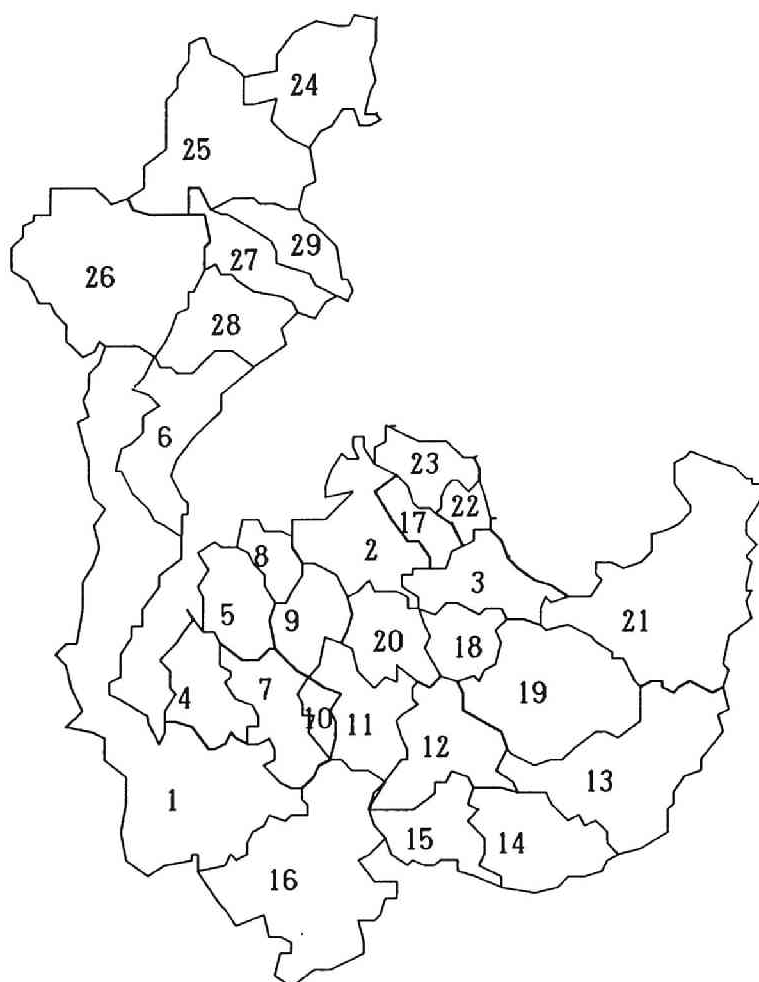
本節では、モデルを適用するにあたって前提となる事項について考察する。

#### (1) ゾーニング

本研究においては、データ入手の容易さも考慮して市町村を単位とするゾーニングを行なう。したがって図 5-4 に示すように、滋賀県湖南地域の各市町村ごとに計 29 個のゾーンを設定することとする。さらに、滋賀県湖南地域は①京阪神への通勤世帯が増加していること、②京阪神都市圏で財・サービスを購入するものが少なくないこと、③本地域への製造業の進出は、主として大阪府に立地していた企業の移転によるものであることなど、様々な側面で、京阪神都市圏の影響を受けている。そこで、本モデルでは、対象地域に影響を与える京阪神都市圏を地域外ゾーンとして不均衡活動立地モデルの中に取り入れることとした。その集積量などのデータは、京都府および大阪府の都市部の総計を用い、外生的に与えることとしている。

#### (2) 産業活動の分類

5.3 で述べたように本研究では、表 5-2 のような産業分類を行なっている。



1 大津	2 近江八幡	3 八日市	4 草津	5 守山	6 志賀
7 栗東	8 中主	9 野洲	10 石部	11 甲西	12 水口
13 土山	14 甲賀	15 甲南	16 信楽	17 安土	18 蒲生
19 日野	20 竜王	21 永源寺	22 五箇荘	23 能登川	24 マキノ
25 今津	26 朽木	27 安曇川	28 高島	29 新旭	

図 5-4 湖南地域のゾーニング

すなわち産業活動を、①第1次産業、②建設業、③製造業、④小売業、⑤対事業所物財型産業、⑥対事業所サービス産業、⑦公務の7つに分類して、それぞれの業種ごとにモデルを作成することとする。

### (3) ゾーン間時間距離の考え方

ゾーン間時間距離の算定方法は、第4章と同様である。すなわち、ゾーン間の時間距離  $d_{ij}$  は、ゾーン中心間の移動時間  $d_{rij}$  と、ゾーン内の移動時間  $d_{zi}$  と

表 5 - 2 産業活動の業種分類

業 種 分 類	変数	内 容	予測方法
①第1次産業	E1	農業 林業 水産業	トレンド
②建設業	E <sub>c</sub>	鉱業 建設業	トレンド
③製造業	E2	建設業	不均衡モデル
④小売業	E3a	小売業	不均衡モデル
⑤対事業所物財型産業	E3g	卸売業 不動産業 電気ガス業	不均衡モデル
⑥対事業所サービス業	E3s	金融保険業 運輸通信業 サービス業	不均衡モデル
⑦公務	E <sub>p</sub>	国家公務 地方公務	線形モデル

$d_{zj}$ を用いて次のように表わすこととする。

$$d_{ij} = dz_i + dr_{ij} + dz_j \quad (5.83)$$

このうち、ゾーン中心間移動時間は、国道と主要地方道からなる図5-5に示す道路ネットワーク上で、現状において利用率の高い経路の時間距離を算出し、その加重平均値として与えることとする。ただし、新規の経路を除いて、経路間の分担率は現状の値をそのまま用いることとする。一方、ゾーン内の所要時間はゾーンごとの市町村道路等の地域道路網のストック量（ゾーン面積に対する道路面積の比率）の関数として求めることとする。

#### (4)地域の変化をとらえる時間単位

本研究で対象としている滋賀県湖南地域は、京阪神都市圏の影響を大きく受けており、通勤世帯の流入や大規模な交通施設整備に対応して比較的短期間に地域経済の局面に変化が起これと考えられることから、1年間を時間単位としてモデル化を行うこととした。

#### (5)統計データの整備

本モデル作成のために必要となるデータとその出典は表5-3の通りである。立地量の変化をとらえる年次は1980～1981年の1年間としたが、資料の調査年次がそろっていないため、モデル推定に先立ってまず線形補間を行いデータの整備を行った。

### 5.5.2 不均衡活動立地モデルのパラメータ推定結果

本節においては、先に定式化した不均衡活動立地モデルのパラメータを5.4の方法により、推定する。

○ ゾーン中心ノード

	高速道路	一般道路
既存路線		
改良路線		
新設路線		

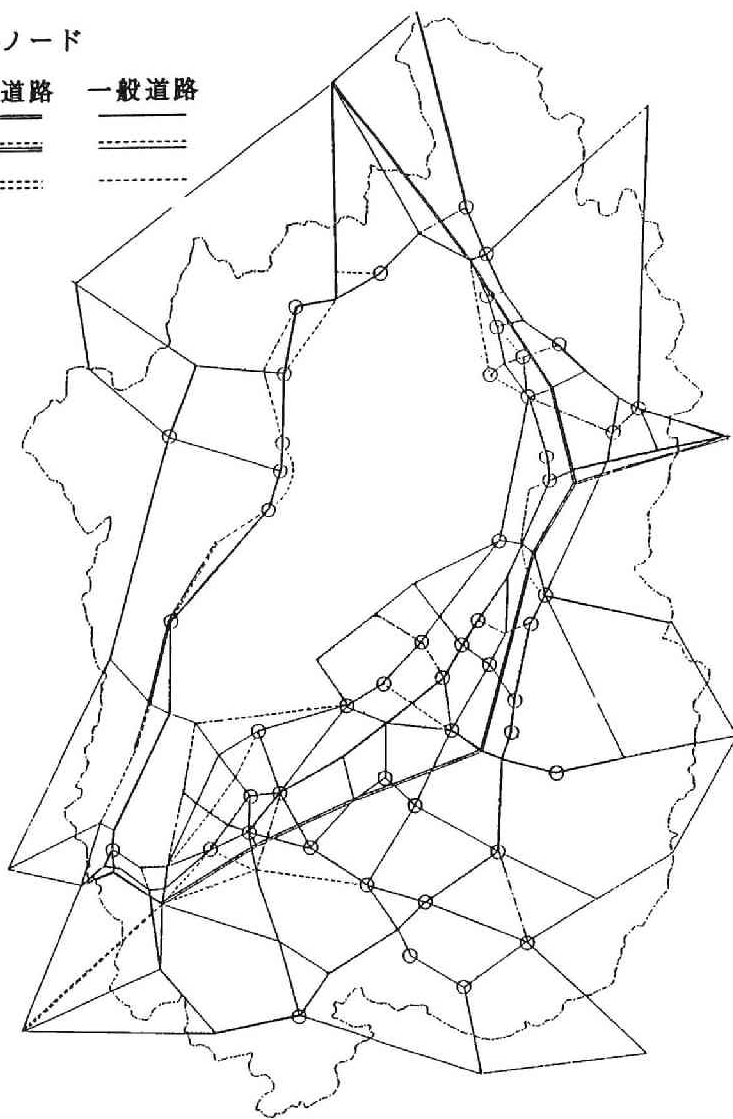


図 5 - 5 幹線道路網ネットワーク

表 5-3 統計データの出典

変 数		出 典	年次
人口	P	国勢調査	5 年毎
第 1 次産業従業人口	E1		
公務従業人口	E3p		
通勤流動	C <sub>ij</sub>		
第 2 次産業従業人口	E2	事業所統計	3 年毎
第 3 次産業従業人口	E3g, E3s		
小売業従業人口	E3a	商業統計	2 年毎
小売販売額	Q3a		
卸売販売額	Q3g		
工業出荷額	Q2	工業統計	毎年
工業用地面積	A2		
農地面積	A1	県統計表	毎年
買物流動	S <sub>ij</sub>	京阪神都市圏 パーソントリップ 調査	1980年
業務流動	B <sub>ij</sub>		
トリップエンド	Q3s		
時間距離	d <sub>ij</sub> , IC	道路交通情勢調査	3 年毎
生活基盤投資額	L ife	市町村行財政年報	毎年

以下、各モデル式の推定結果について述べることにする。

(1)不均衡産業立地モデル式

各産業について、1980～1981年の間の従業人口の変化量によって局面分離を行ない、需要関数、供給関数および立地調整関数の推定を行なった。労働市場の不均衡を考慮にいれないタイプ（タイプ0）および、考慮にいれたタイプ1とタイプ2について、5. 4で示した方法に基づいて推定を試みた。その比較結果を表5-4にまとめて示す。ここでは、再現精度を比較するために、対数尤度、立地変化量の再現値と実績値との相関係数・残差平方和のほか、活動量の再現値と実績値との相関係数・残差平方和を用いる。活動量の再現値は、推定されたパラメータを用いて需要量と供給量を再現し、その値を比較して小さい方の値をとることにより算出できる。

これより、小売業や物財型の第3次産業ではタイプ0の再現性が高く、労働条件は有意でないか、説明力の向上に寄与しない。これは、スーパーマーケットや



表5-4 労働市場の考慮方法による推定結果の比較

		タイプ0 労働市場を 考慮しない	タイプ1 立地調整関数 において考慮	タイプ2 需要関数にて考慮	
				比(LD/LS)	差(LD-LS)
小 売 業	対数尤度	-374.6	-374.3	-374.6	符号条件を 満足しない
	$\Delta E3a$ 相関係数	0.3030	0.2039	0.3028	
	$\Delta E3a$ 残差平方和	2598	3767	2598	
	$Q3a$ 相関係数	0.9961	0.9933	0.9961	
	$Q3a$ 残差平方和	$7.326 \times 10^6$	$11.547 \times 10^6$	$7.329 \times 10^6$	
物 財 産 業	対数尤度	-396.0	-394.4	符号条件を 満足しない	-395.9
	$\Delta E3g$ 相関係数	0.6037	0.4897		0.6005
	$\Delta E3g$ 残差平方和	1683	3421		1823
	$Q3g$ 相関係数	0.9843	0.9843		0.9843
	$Q3g$ 残差平方和	$4.801 \times 10^7$	$4.801 \times 10^7$		$4.801 \times 10^7$
サ ー ビ ス 業	対数尤度	-429.7	-539.5	-429.4	-428.2
	$\Delta E3s$ 相関係数	0.8081	-0.8517	0.8061	0.8373
	$\Delta E3s$ 残差平方和	22728	72185	23033	19748
	$Q3s$ 相関係数	0.8929	0.8934	0.8965	0.8962
	$Q3s$ 残差平方和	$3.357 \times 10^7$	$3.751 \times 10^7$	$3.235 \times 10^7$	$3.251 \times 10^7$
製 造 業	対数尤度	-611.4	-637.6	-611.0	-608.6
	$\Delta E2$ 相関係数	0.7539	0.0425	0.7651	0.7723
	$\Delta E2$ 残差平方和	10480	38634	10035	10164
	$Q2$ 相関係数	0.8718	0.9442	0.8714	0.9719
	$Q2$ 残差平方和	$2.046 \times 10^7$	$1.475 \times 10^7$	$2.042 \times 10^7$	$2.070 \times 10^7$

物流業種では、不足する労働力をパートタイムやアルバイトという形で補うことができるため、立地の拡大によって労働市場の需給バランスはあまり問題にならないことを表していると理解できる。一方、対事業所サービス業と製造業では、いずれもタイプ2の再現性が高く、立地によって労働条件が制約になっていることが確かめられた。いずれの業種も、タイプ1の関数は立地調整関数の再現性が劣っている。

各産業について、需要関数の説明変数を入れ替えて推定を行い、説明力の高い組み合わせを求めた。その結果を表5-5に示す。③小売業については、商圏人口のほかに定数項を用いることにより再現性を改善することができた。立地変化量の再現性は高いとは言えないが、不均衡局面はほぼ正しく再現されている。④対事業所物財型産業も、需要関数の説明変数に業務圏従業員人口と定数項を用いた場合の説明力が高かった。⑤対事業所サービス業では、需要関数を業務圏従業員人口と労働市場の超過需要量で説明したモデルが得られた。立地変化量の相関係数も0.837と高く、説明力の高いモデルが得られている。⑥製造業は、インターチェン

表 5-5 不均衡産業活動立地モデル式の推定結果

小 売 業	$YD3a = 0.9066 SP + 5574.2$ $YS3a = 13.514 E3a$ $\Delta E3a = 0.00349 (YD3a - YS3a)$			$\chi^2$ 4620 $\rho^2$ 0.860 決定係数 0.6533
	再 現 変 数	実績値平均	再現値平均	相関係数
	立地変化量 $\Delta E3a$	40.91	42.44	0.3030
	小売販売額 $Q3a$	17920	17064	0.9962
対 事 業 所 物 財	$YD3g = 4.3729 BE + 24240$ $YS3g = 31.164 E3g$ $\Delta E3g = 0.000586 (YD3g - YS3g)$			$\chi^2$ 945.17 $\rho^2$ 0.5440 決定係数 0.7426
	再 現 変 数	実績値平均	再現値平均	相関係数
	立地変化量 $\Delta E3g$	33.78	33.22	0.6037
	卸売販売額 $Q3g$	17309	17896	0.9843
対 事 業 所 サ ー ビ ス	$YD3s = 1.5404 BE$ $-0.2233 (LD - LS)$ $YS3s = 2.0436 E3s$ $\Delta E3s = 0.01247 (YD3g - YS3g)$			$\chi^2$ 530.21 $\rho^2$ 0.3823 決定係数 0.8475
	再 現 変 数	実績値平均	再現値平均	相関係数
	立地変化量 $\Delta E3s$	97.58	73.59	0.8374
	トリップエンド $Q3s$	5544	6003	0.8962
製 造 業	$YD2 = -223.07 IC + 0.09951 A2$ $-2.1448 (LD - LS)$ $+10212.0$ $YS2 = 1.4123 E2$ $\Delta E2 = 0.00597 (YD2 - YS2)$			$\chi^2$ 226.41 $\rho^2$ 0.1568 決定係数 0.8629
	再 現 変 数	実績値平均	再現値平均	相関係数
	立地変化量 $\Delta E2$	125	119	0.7723
	工業出荷額 $Q2$	9878.2	9902.8	0.8719

ジまでの時間距離、工業用地面積のほかに、超過労働需要量と定数項を用いて需要関数を構成することにより説明力の高いモデルが得られている。

(2) その他の産業立地モデル式

公務従業人口推定モデル式の最小二乗法による推定結果を表5-6に示す。t値からみても各変数は有意であり、重相関係数も高く説明力は高い。県庁のある大津や自衛隊の基地がある今津は、人口から考えられる水準よりも多くの公務従業人口があることから、この2つのゾーンを示すダミー変数を取り入れている。

表 5-6 公務従業人口モデル式の推定結果

説明変数	パラメータ値	t 値	決定係数	F 値	相関係数
人口 P	0.01787	16.145	0.9685	400.33	0.9841
大津今津ダミー	1530.87	8.876			
定数項	-151.77	-3.566			

表 5-7 人口移動モデル式の推定結果

$\Delta P_s = 0.062115 (LD' - LS') \frac{Life}{P}$ t 値(8.088)	
決定係数	0.7003
F 値	65.419
実績値との相関係数	0.76128

推定量 (人)

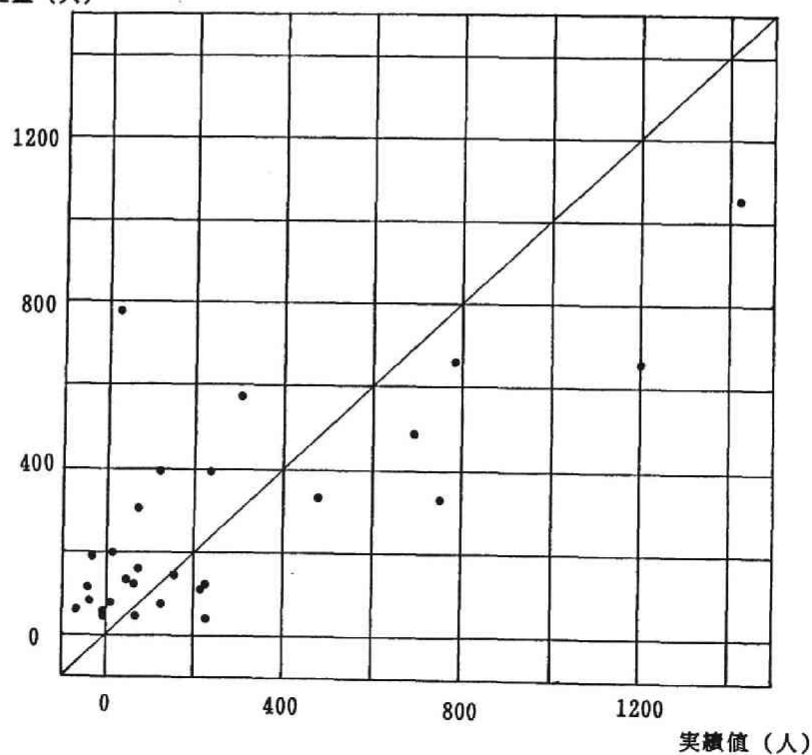


図 5-6 人口の社会移動量の再現結果

表 5-8 交通流動モデルの推定結果

		説明変数	パラメータ値	t 値	決定係数	相関係数
買 物 流 動	発生量	人口 P	0.4212	34.12	0.9757	0.9881
	流動 パターン (5.47)	小売業従業人口 $\log(E3a)$	1.2137	30.37	0.8780	0.9731
		時間距離 $d_{ij}$	-0.1149	13.50		
		地域外ダミー dummy	-0.6854	8.42		
業 務 流 動	発生量	総従業人口 E	0.9005	25.59	0.9576	0.9792
	流動 パターン (5.48)	第3次従業人口 $\log(E3)$	0.8139	26.18	0.8345	0.9575
		時間距離 $d_{ij}$	-0.0821	12.42		
		地域外ダミー dummy	-0.2313	3.22		
通 勤 流 動	流動 パターン (5.49)	総従業人口 $\log(E)$	0.2359	4.35	0.8477	0.9804
		時間距離 $d_{ij}$	-0.0885	8.12		
		地域外ダミー dummy	-4.4415	40.94		

## (3)人口移動モデル式

次に、人口移動モデル式の推定結果について述べる。また、推定に用いた人口の社会増減量は、地域人口の変化量から、地域経済の不均衡の影響を受けて移動を決定したわけでない大都市圏への通勤世帯人口と、人口の自然増減量を差し引いたものである。人口の自然増減量を推定するために用いた出生率、生存率と、労働供給量を求めるために用いた年齢階層別労働力率の値は第3章、第4章と同じものである。

最小二乗法による人口移動モデル式の推定結果を表5-7に示す。t 値からみても反応速度係数は有意であり、説明力は高い。再現値と実績値との比較を図5-6に示す。

## (3)交通流動モデル式

最尤法による交通流動予測モデル式の推定結果を表5-8に示す。<sup>63)</sup>

日常買物流動モデル式および業務流動モデル式は、パラメータの符号条件を満足しており、サービス規模が大きいほど、時間距離が短いほど魅力度が高いものとして推定されている。t 値から見ても各変数は有意であり、決定係数の値も高く説明力は高い。なお、先に述べたように、地域外の業務地を表すゾーンを取り

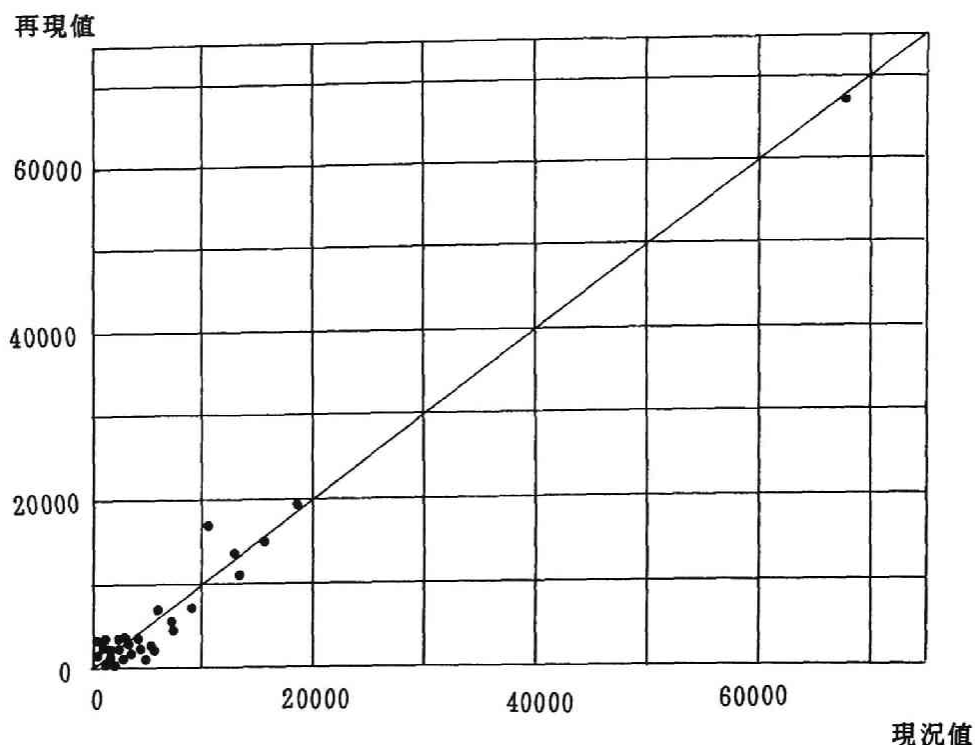


図 5-7 通勤流動推定モデル式の再現結果

入れ、京都・大阪のサービス立地量をそのゾーンの立地量として外生的に与えているが、実際には、京都・大阪の立地量のすべてが本地域を対象としているものではないことから、域外ダミー変数を取り入れてその分を割り引く必要があることがわかった。両モデル式とも、域外ダミー変数も符号条件を満たしている。

通勤流動モデル式については、符号条件を満足した精度の高いモデルを得ることができた。t 値から見ても各変数は有意であり説明力は高い。図5-7に現況再現結果を示す。

### 5.5.3 不均衡活動立地モデルの現象再現性の検証

本節では、前節において作成した不均衡活動立地モデルが、滋賀県湖南地域における地域経済の局面に対応して変化する人口や各産業従業人口を再現し得るかどうかについて検討することとする。その方法としては、1975年の実績値を初期値として与えた上で、1985年に至る10年間について連続的にシミュレーションを行い、その結果得られる1985年の再現値と実績値とを比較するとともに、この10年間の変化量の推定値と実績値の比較を行う。なお、外生変数については、各年度における実績値を使用する。

図5-8～5.12に人口および各産業の従業人口の再現シミュレーション結果を示す。対事業所サービス産業を除いて精度良く再現していることがわかる。変化量

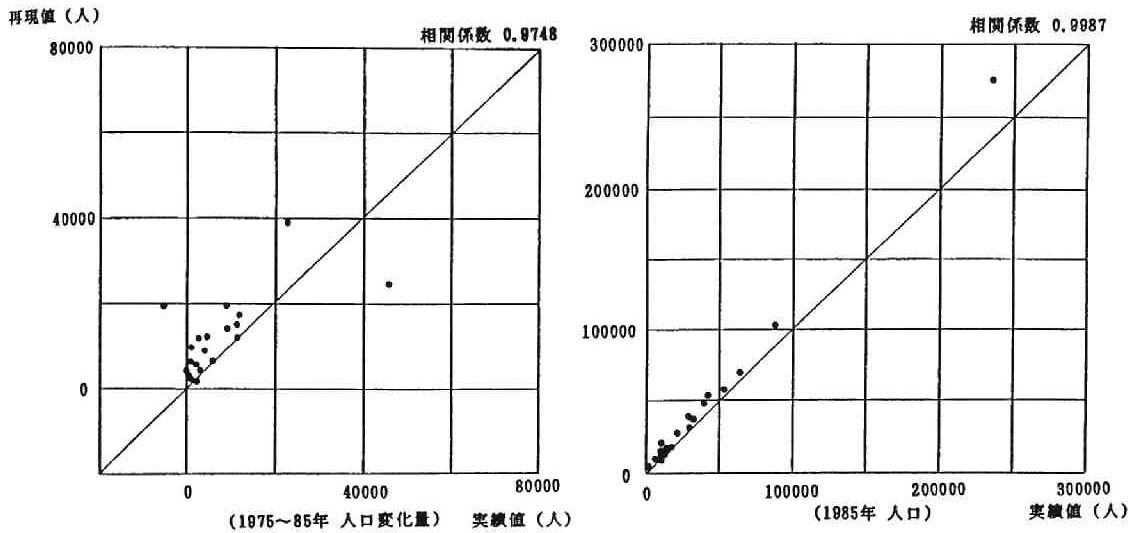


図5-8 再現シミュレーションによる人口の再現結果(1985年)

はいずれも少し過大となっているが、その差は小さく、1年間のデータをもとに10年間の再現を行ったことを考慮すれば十分な再現精度である。この間に立地メカニズムが大きく変化していないことが確認された。対事業所サービス業については、大津の過小推定が問題であり、それ以外のゾーンではほぼ妥当な結果が得られている。これは、本モデルでは地域外への消費が流出していることは考慮しているが、地域外からの買物・業務トリップの流入を考慮していないことが原因であると考えられる。実際には、大津へ湖北地域や京都市山科地域などからの買物・業務トリップがかなりの程度流入していると考えられる。そこで、以下のモデル適用にあたっては、大津の商圏人口と業務圏従業員人口に、地域外からの流入分を外生的に加算することとする。

以上の結果、実際の人口や産業の立地傾向をかなり表現できるモデルが作成できた。

#### 5.5.4 地域経済の不均衡局面に関する検討

本節では、作成した不均衡活動立地モデルの中で、滋賀県湖南地域の地域経済の不均衡局面の推移を確認することとする。前項で説明した再現シミュレーションによって、各市場の不均衡局面を検討することができる。表5-9は、各市場において供給超過になっている市町村の数を年次ごとに示したものである。

商品・サービス市場を見ると、物財型の産業は全ゾーンで需要超過局面にあることがわかる。これらの第3次産業の立地は不足しており、増加傾向にある一方で、地域の消費需要は京阪神都市圏へ漏出していると考えられる。対事業所サービス業では、石部、甲西が当初から、土山、竜王、永源寺、能登川が途中から供給超過局面に属している。石部、甲西は高速道路等への広域的なアクセス条件を

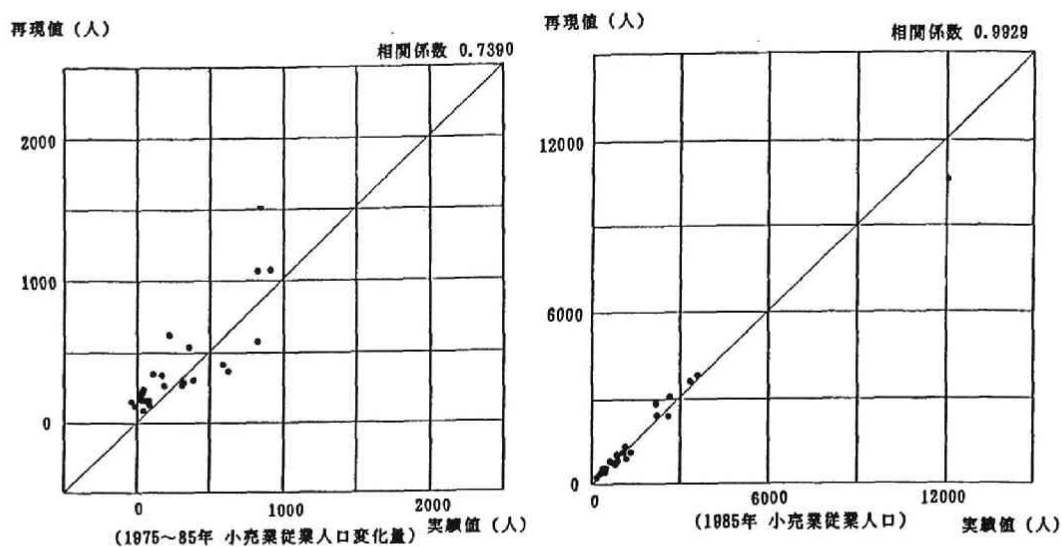


図 5 - 9 再現シミュレーションによる小売業従業人口の再現結果(1985年)

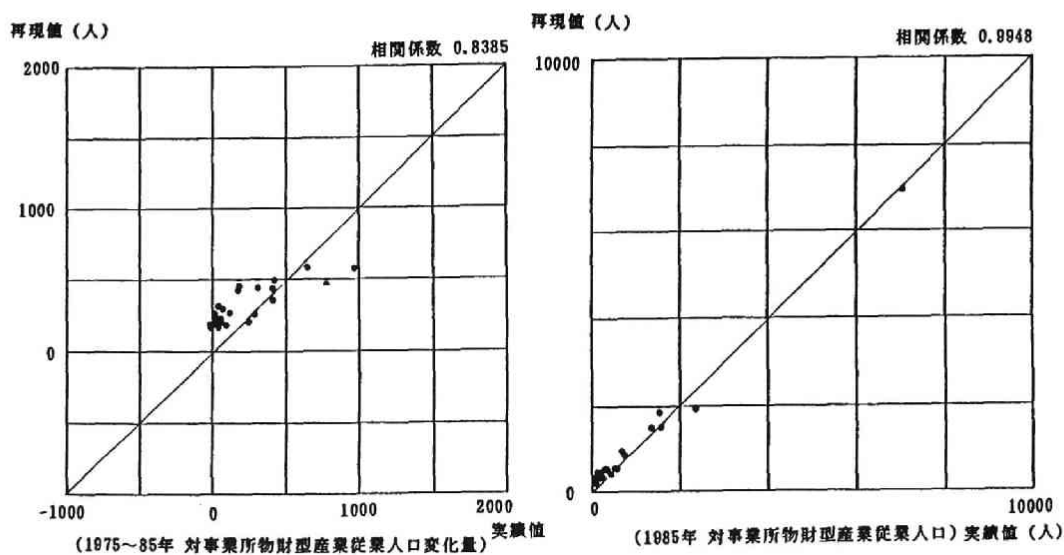


図 5 - 1 0 再現シミュレーションによる  
対事業所物財型産業従業人口の再現結果(1985年)

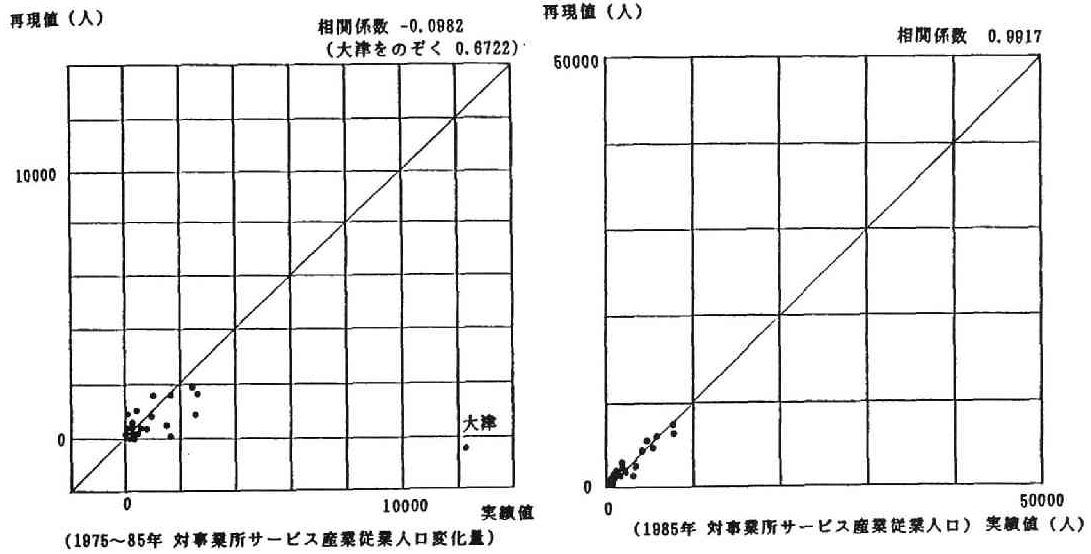


図 5 - 1 1 再現シミュレーションによる  
対事業所サービス業従業人口の再現結果(1985年)

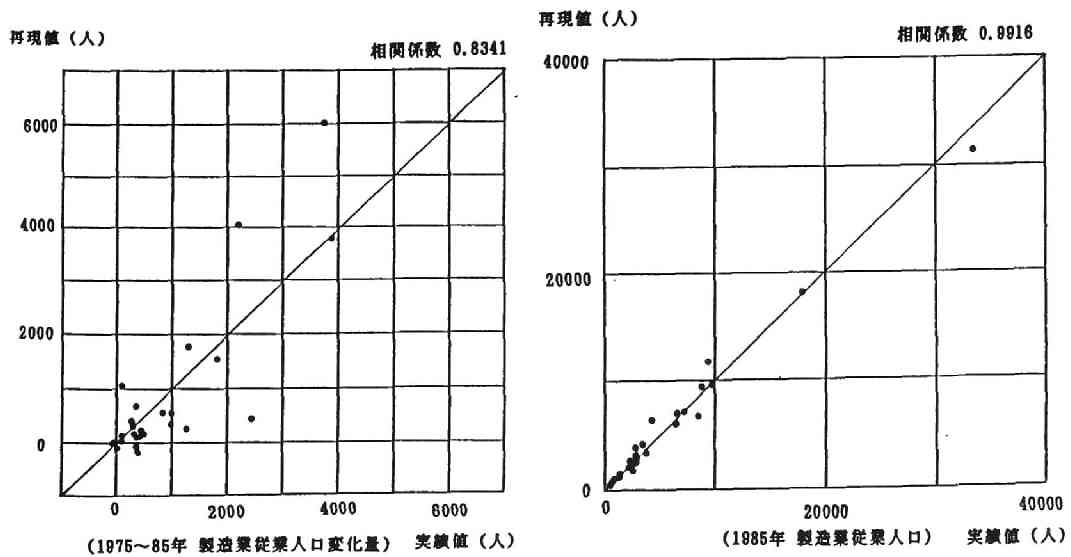


図 5 - 1 2 再現シミュレーションによる製造業従業人口の再現結果(1985年)



表5-9 再現シミュレーションによる市場不均衡局面の判定結果

年 次		75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
商品・サービス市場	小 売 業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	対事業所 物財型産業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	対事業所 サービス産業	2	2	3	3	5	3	4	5	6	6	6
	製 造 業	5	6	8	9	10	8	11	10	11	12	12
労 働 市 場		0	0	0	0	2	2	2	3	4	4	4

数字は供給超過局面に属するゾーン数を表す

生かした集積が見られる市町村であるが、地域からの需要に比べて過大な立地になっていると考えられる。製造業の市場では、供給超過局面にあるゾーンが経年的に増加している。湖南地域では京阪神都市圏から製造業が多く移転流入しており地域の製造業立地ポテンシャル以上の立地量が進んできた様子が読みとれる。

労働市場の推移を見ると、多くのゾーンでは労働需要超過局面が安定的に続いており、地域の労働機会の確保という人口の定住化のための条件は満たされている。しかしながら京阪神への通勤人口の流入が激しかった志賀、安土では、労働供給が急激に増加し、1979年から労働供給超過局面に移行している。流入してきた世帯の労働力の全部が京阪神都市圏に通勤するわけではなく、地域内に余剰の労働力が発生していることを表している。また、中主、蒲生は労働需要が急激に減少した結果、最近労働供給超過の局面に移行した。前述したように、大阪などからの製造業の移転流入が沈静化し製造業の労働需要量が減少してきているゾーンは多いので、この問題は今後多くの市町村で問題となることが予想される。

つまり、湖南地域では、この10年間では域外への通勤人口が流入してきたことにより地域人口は増加しているが、同時に産業の移転立地は減少してきており、地域の自立的な発展の条件である労働需要超過局面への誘導のためには、地域内で産業を育成し自前の労働機会を確保することが重要になってきていることが確かめられた。

## 5.6 湖南地域の基盤施設整備計画に関するモデル分析

### 5.6.1 モデル分析の方法

本章では、前章において作成した不均衡活動立地モデルを用いて、京阪神都市圏からの影響や各種基盤施設の整備が、滋賀県湖南地域の産業や人口の将来的な

表 5-10 操作変数のコントロールトータル値

	1985年	1995年	変化分
京阪神への 通勤者(人)	65800	83100	17300
工業用地面積(ha)	2074	2432	358
生活基盤施設整備 投資額(億円)	1575	3716	2141

立地にどのような影響をもたらすかについてモデル分析を行うこととする。具体的には、

- ①京阪神からの主な影響として通勤世帯の立地を取り上げ、その将来立地パターンと産業や人口の将来的な立地動向との関係进行分析する。
- ②工業用地の整備と製造業の立地動向の関係について分析する。
- ③広域的な交通の処理に資するような幹線道路網の整備は、地域内外の結びつきに大きな変化を与え、地域構造の変化と産業の立地に大きな影響を持つことが予想されるため、その効果について分析する。
- ④生活基盤施設の整備と人口の立地動向について分析する。

ここでは、1985年から1995年に至る10年間を検討対象期間とする。次節で述べるように、この10年間における域外への通勤世帯の立地パターンを4通り、工業用地整備パターンを4通り、さらに幹線道路網の整備パターンを4通り、生活基盤施設整備への投資パターンを3通り設定し、その組合せについてモデルシミュレーションを行い、1995年の産業や人口の立地パターンの予測を行うこととする。

なお、シミュレーションに当たって使用する、域外への通勤者数と工業用地開発面積、および生活基盤施設整備投資額のコントロールトータル値は、第3章の分析結果から外生的に与えられる。その値を表5-10に示す。

モデルシミュレーションによって得られる1995年の予測結果については、地域の産業や人口の立地量のほか、商品・サービス市場および労働市場において需要超過局面となっているか、流動の総効用、通勤流動の域内完結度などの視点から評価・検討することとする。

### 5.6.2 施設整備案の設定

本節では、1985年から1995年までの10年間における域外通勤世帯の立地パターン、工業用地整備パターン、幹線道路網の整備パターンと生活基盤施設整備への投資パターンを複数個設定することとする<sup>64)</sup>。

なお、幹線道路については、路線ごとに現在の区間内交通量と整備後の道路規

表5-11 京阪神通勤世帯の立地パターン

ゾ ー ン	(C1) 現 況 型	(C2) トレンド型	(C3) 分 散 型	(C4) 積極開発型
大 津	0.420	0.413	0.327	0.322
近江入幡	0.084	0.087	0.077	0.065
八 日 市	0.027	0.025	0.021	0.021
草 津	0.130	0.137	0.107	0.100
守 山	0.056	0.045	0.055	0.052
志 賀	0.026	0.032	0.038	0.021
栗 東	0.042	0.041	0.042	0.034
中 主	0.009	0.007	0.033	0.114
野 洲	0.046	0.049	0.049	0.037
石 部	0.006	0.005	0.013	0.056
甲 西	0.017	0.019	0.027	0.017
水 口	0.012	0.010	0.009	0.009
土 山	0.001	0.001	0.001	0.001
甲 賀	0.006	0.005	0.005	0.005
甲 南	0.010	0.010	0.031	0.021
信 楽	0.003	0.003	0.002	0.002
安 土	0.017	0.020	0.038	0.016
蒲 生	0.004	0.003	0.003	0.003
日 野	0.012	0.012	0.012	0.009
竜 王	0.006	0.005	0.041	0.040
永 源 寺	0.005	0.004	0.004	0.004
五 個 荘	0.013	0.011	0.010	0.010
能 登 川	0.034	0.034	0.045	0.029
マ キ	0.001	0.002	0.001	0.001
今 津	0.004	0.005	0.003	0.003
朽 木	0.0	0.0	0.0	0.0
安 曇 川	0.005	0.006	0.004	0.004
高 島	0.003	0.003	0.002	0.002
新 旭	0.003	0.004	0.002	0.002

格に基づいて走行速度を想定してリンクの走行時間を設定し、設定した走行時間を用いて新しいゾーン中心間の時間距離を算出する。さらに、各ゾーン内々の所要時間を、生活基盤施設整備による地域内道路網の整備量に基づいて推定し、この両者を加えることによりゾーン間の時間距離を求めることとした。

(1)域外通勤世帯立地パターン (表5-11)

まず、通勤世帯については、以下のような4つのパターンを考えた。

- ①1995年の通勤世帯のゾーン別割合が1985年の通勤世帯のゾーン別割合に等しいと考える現況型のパターン(C1)。
- ②1985年から1995年の10年間で通勤世帯の各ゾーンでの増分が、1975年から1985年の増分と同じゾーン別割合で起こるとするトレンド型のパターン(C2)。

表 5-12 工業用地整備パターン

工業適地			工業用地整備パターン			
市町村	適地名	面積 (ha)	(I1) 現況型	(I2) トレンド型	(I3) 分散型	(I4) 誘導型
八日市	岡田	16.6	○	○		
	林田	9.6	○	○		
草津	山寺	27.6	○	○		
	南笠	9.9	○	○		
守山	古高	31.7	○	○		○
	勝部	35.4	○	○		○
栗東	下戸山	16.7		○		
	纒	14.8		○		
野洲	十八田	12.1	○			
甲西	朝国	9.3	○	○		
水口	水口工業団地	71.8	○			○
	杣中	2.3	○			
土山	市場・沢	5.5			○	
	東垣外	6.3			○	
	前野	2.7			○	
甲賀	甲賀工業団地	29.6		○	○	
	隠岐	33.3			○	○
甲南	杉谷	27.4		○	○	
	柑子	6.8		○	○	
蒲生	鋳物師	111.3		○	○	○
	長谷野	32.0		○	○	
日野	北脇	84.5	○		○	○
	鳥居平	6.5	○			
竜王	鏡	19.8	○			
	岡屋	23.7	○			
五個荘	石塚	21.5			○	
能登川	今	11.1	○	○		
マキノ	西浜	11.0			○	
	下開田	20.9			○	
今津	南新保	9.6			○	
新旭	あいば	5.7	○			

○印は整備する工業適地を示す

③今後の通勤世帯の増加は、公共交通機関を用いて京都都心部までに1時間以内で到達できるゾーンのみで起こると考え、さらに宅地開発のための余裕が大きいと考えられる人口密度の低いゾーンでより多く増加すると考える分散型のパターン(C3)。

④同様に公共交通機関を用いて京都都心部に1時間以内で到達できるゾーンのみに流入すると考え、さらに1975年から1985年までの10年間の通勤世帯の増分の少ないところでより多く増加すると考える積極開発型のパターン(C4)。

## (2)工業用地整備パターン(表5-12)

工業用地の整備にあたっては、農地などからの転用可能性を考慮する必要がある

表 5 - 1 3 道路整備パターン

No	整備路線	整備区間	整備 種類	距離 (km)	R1	R2	R3	R4
1	1号 京滋バイパス(一般)	草 津～瀬 田	新設	6.4	○			
2	1号 京滋バイパス(高速)	草 津～京都府	新設	18.4	○			
3	161号 湖北バイパス	海 津～今 津	新設	6.0		○		
4	161号 高島バイパス	新 旭～高 島	新設	14.2		○		
5	161号 湖西道路(高速)	北小松～真 野	新設	22.5	○			
6	161号 湖西道路(高速)	真 野～坂 本	新設	7.7	○			
7	161号 西大津バイパス	坂 本～錦 織	新設	4.4	○			
8	303号 水坂トンネル		改良	4.9			○	
9	303号 奥琵琶トンネル		新設	3.6			○	
10	307号	八日市～日 野	拡幅	9.0			○	
11	307号 裏白峠	上朝宮～京都府	拡幅	3.5			○	
12	367号 花折峠	途 中～梅ノ木	改良	8.8			○	
13	421号	八日市～近江八幡	拡幅	5.0		○		
14	421号	永源寺～三重県	改良	9.5			○	
15	422号	信 楽～三重県	拡幅	7.1			○	
16	湖周道路	マキノ～今 津	新設	9.1		○	○	
17	湖周道路	草 津～守 山	新設	14.7	○			
18	湖周道路	守 山～近江八幡	新設	18.6	○			○
19	主316 大津能登川長浜線	草 津～野 洲	拡幅	8.6	○			○
20	主316 大津能登川長浜線	近江八幡～能登川	拡幅	8.3		○	○	○
21	主331 草津伊賀線	草津～栗東上砥山	新設	5.8				○
22	主331 草津伊賀線	栗東上砥山～甲西	新設	5.7		○	○	○
23	主331 草津伊賀線	三 雲～貴生川	新設	5.2		○	○	○
24	主348 大津草津線	近江大橋	拡幅	2.6	○			
25	主353 彦根近江八幡線		改良	11.0		○		
26	主355 野洲甲西線		拡幅	7.0		○		○
27	主358 栗東志那中線		拡幅	6.7				○
28	県111 栗見八日市線	栗 見～五個荘	拡幅	9.3		○	○	
29	都計 大津湖南幹線	矢 橋～中 主	新設	15.6	○			○
30	都計 山手幹線	瀬田～栗東上砥山	新設	12.0	○		○	○
31	都計 野洲川幹線		新設	9.3		○		○
32	都計 安土八日市幹線		新設	9.2		○		

る。そこで本研究では、通産省の工業適地調査の結果から今後工業用地として整備が可能である地区を抽出し、この地区の中から 358haを今後10年間で公的に整備すべき地区として、以下に示す4つのパターンを設定した。すなわち

- ①誘導政策があまり積極的に行われず、過去における集積が多いゾーンから整備を進めていくとする現況型のパターン(I1)。
- ②1975年から1985年までの立地量の増加分の多いところから重点的に整備を進めていくとしたトレンド型のパターン(I2)。
- ③積極的な誘導政策の結果、過去の集積が少ないゾーンの工業適地から重点的に

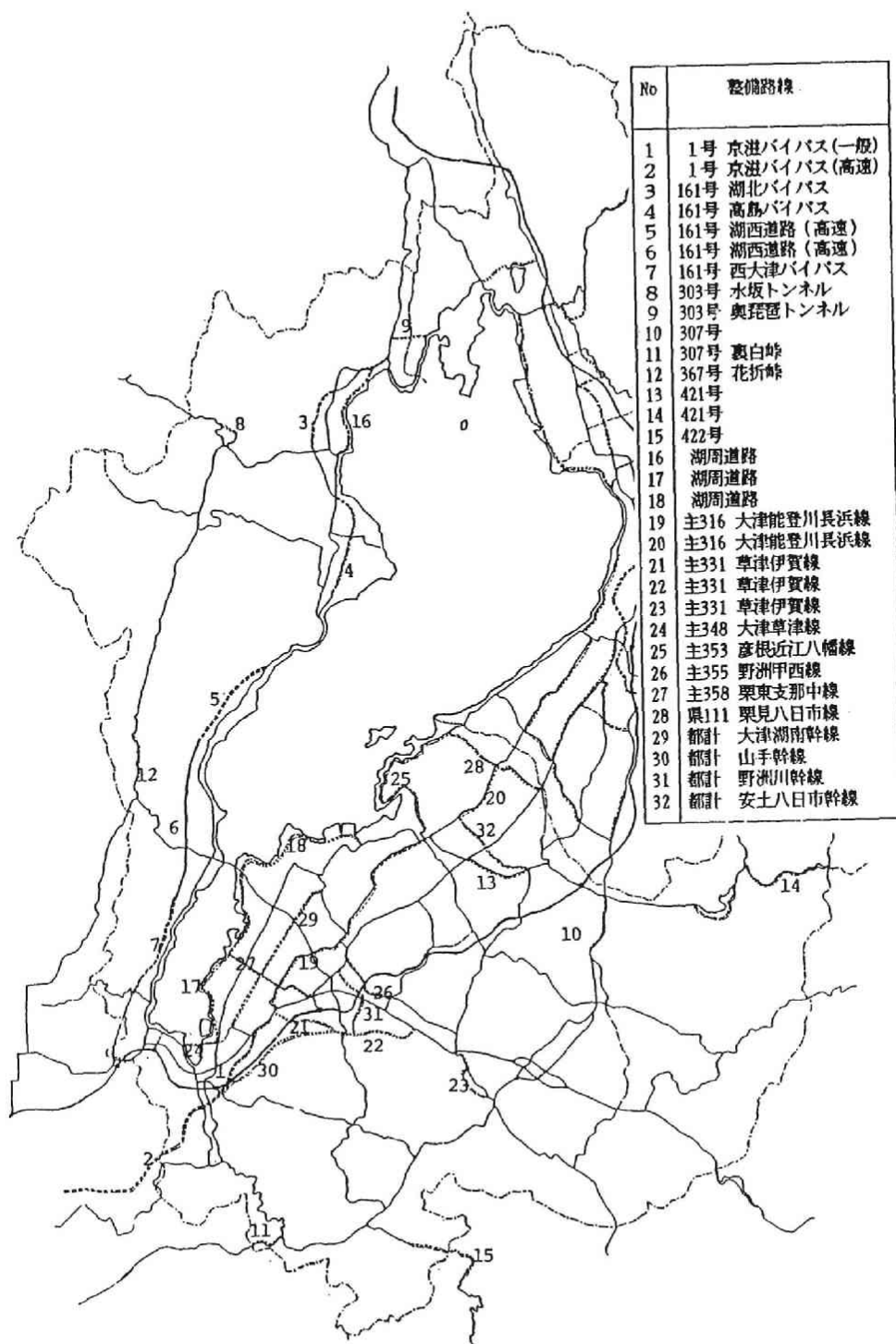


図5-13 幹線道路整備の対象路線

整備を進めていくとする分散型のパターン(I3)。

- ④工業適地のうち立地未決定面積の大きいところから整備を進めていくとする誘導型のパターン(I4)。

### (3)幹線道路整備パターン(表5-13)

幹線道路の整備パターンを設定に先立ち、まず第9次道路整備5か年計画、県長期構想および都市計画街路の整備計画をもとに今後10年間に拡幅、改良・新設が行われる可能性のある路線を抽出した。その結果を図5-13に示す。次に今後10年間で可能な道路整備路線を、次の4つの考え方に基づき選択することとした。

- ①大津の中心機能をさらに高めるために、大津につながる路線の整備を重点的に進める大津重点型のパターン(R1)。
- ②湖西地域、近江八幡・八日市地域、及び甲西地域での路線整備を行い大津への過度の集中を防ぎ、複数の中心都市の育成を図る拠点育成型のパターン(R2)。
- ③整備路線の中でも、周辺部に位置するものに整備の重点をおく地域振興型のパターン(R3)。
- ④大津への過度の集中を防ぎ草津への機能分担を図るために草津及び草津の下位地域における路線の整備を行う草津重点型のパターン(R4)。

以上の考え方により選択された整備路線を表5-13に示している。

### (4)生活基盤施設整備投資額配分パターン(表5-14)

生活基盤施設の整備に投資する予算の配分については、以下に示す3つのパターンを設定した。すなわち、

- ①各ゾーンの人口規模に応じて総投資額を配分する基本型のパターン(L1)。
- ②人口増加量の大きいゾーンほど、地域内道路や小・中学校などの生活基盤施設整備の必要性は高いと考え、1980年から85年までの各ゾーンの人口増加量の比に応じて配分する人口増加追随型のパターン(L2)。
- ③1980年から85年までにゾーン内人口が減少している6ゾーンに全投資額の1/3を、人口が増加している23ゾーンに2/3をゾーンの人口規模に応じて配分する地域振興型のパターン(L3)。

## 5.6.3 シミュレーション分析結果

本節では、前節で設定した検討パターンを組み合わせた計192通りのケースについてシミュレーションを行い、その結果について考察することとする。

まず、現況型の通勤世帯立地パターン(C1)、現況型の工業用地整備パターン(I1)、大津重点型の幹線道路整備パターン(R1)、基本型の生活基盤施設整備パターン(L1)、の組み合わせを基本ケースとして取り上げ考察することとした。表5-15に基本ケースによるシミュレーションの結果、各市場において供給超過局面が発生したゾーン数を示す。この数は自立条件を満足できないゾーンの数を示している。

商品・サービス市場を見ると、第3次産業はほぼ全ゾーンで需要超過局面にあることがわかる。このことから湖南地域の第3次産業の立地はどのゾーンにおいても不足しており、立地ポテンシャルは高いため今後も立地が拡大していくと考



表5-14 生活基盤整備投資額の配分パターン

ゾ ー ン	(L1)	(L2)	(L3)
	基 本 型	人口増加 追 随 型	地域振興型
大 津	0.278	0.195	0.196
近江八幡	0.078	0.042	0.055
日 市	0.049	0.033	0.034
草 津	0.099	0.165	0.070
守 山	0.060	0.103	0.043
志 賀	0.018	0.031	0.013
栗 東	0.048	0.095	0.034
中 主	0.014	0.0	0.010
野 洲	0.036	0.065	0.025
石 部	0.011	0.010	0.008
甲 西	0.031	0.107	0.022
水 口	0.036	0.016	0.025
土 山	0.012	0.008	0.009
甲 賀	0.016	0.002	0.011
甲 南	0.016	0.031	0.012
信 楽	0.017	0.006	0.012
安 土	0.013	0.017	0.009
蒲 生	0.012	0.010	0.009
日 野	0.028	0.021	0.198
竜 王	0.013	0.004	0.009
永 源 寺	0.009	0.0	0.054
五 個 荘	0.012	0.0	0.074
能 登 川	0.026	0.029	0.018
マ キ ノ	0.009	0.0	0.053
今 津	0.016	0.001	0.011
朽 木	0.004	0.0	0.023
安 曇 川	0.016	0.009	0.012
高 島	0.008	0.0	0.052
新 旭	0.013	0.0	0.077

えられる。その反面、供給が不足しているため、地域の消費需要は京阪神都市圏へ漏出していると考えられる。なお、対事業所サービス市場の不均衡局面は、1985年からほとんど変化しない。製造業の市場では、供給超過局面にあるゾーンが経年的に増加していく。湖南地域では京阪神都市圏から製造業が多く移転流入しており地域の製造業立地ポテンシャル以上の立地量があったが、近年では製造業の移転流入は沈静化傾向にあり、さらに大都市圏内部に良好な工業用地が開発され再流出が起これば超過供給局面に移行することが予想される。このような理由で、製造業の需要は減少し超過供給ゾーンが増加していく。したがって湖南地域においては、供給超過ゾーンを減少させ製造業の立地減少を食い止めることが重要であり、そのためにはどのパターンの整備策を用いれば効果的であるかを分析



表5-15 基本ケース整備案の場合の市場不均衡局面の予測結果

年 次		85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
商品・サービス市場	小 売 業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	対事業所 物財型産業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	対事業所 サービス産業	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	製 造 業	12	12	11	15	16	16	19	19	19	20	22
労 働 市 場		4	5	4	4	3	4	5	5	8	10	11

数字は供給超過局面に属するゾーン数を表す

する必要がある。

次いで地域の労働市場の不均衡について考察する。労働供給超過局面にあるゾーンは経年的に増加しているが、これは製造業の立地減少にともなって、地域の労働需要が減少したためであると考えられる。労働供給超過局面では地域人口に労働機会を提供することができず、人口の定住化を図る上での大きな制約となるため、どのパターンの整備を組み合わせれば供給超過ゾーンを少なくすることができるかを分析する必要がある。

以上の基本ケースでの考察をふまえ、モデルシミュレーションによって得られた予測結果について、次に示す評価指標のもとで評価・検討することとする。すなわち、労働市場における供給超過ゾーン数、製造業市場における供給超過ゾーン数、地域人口、地域の総従業人口、買物流動の総効用、業務流動の総効用、通勤流動の域内率、の7つである。

まず、1995年の各市場の不均衡局面について検討する。シミュレーションの結果通勤世帯立地パターンによる相違はなかったので、ここでは現況型の通勤世帯立地パターン(C1)での予測値を用いて考察する。表5-16に労働市場における供給超過ゾーン数を、表5-17に製造業の市場の供給超過ゾーン数を示す。労働市場の不均衡局面には、生活基盤施設整備配分パターンが大きく影響しており、人口増加追従型の整備(L2)が効果的である。これは地域の人口が生活利便性の向上によって地域に定着し、人口が需要する産業の立地を促して労働需要が拡大したためであると考えられる。また生活基盤施設整備と対応するような拠点育成型の幹線道路整備(R2)を行なうことが望ましい。製造業の不均衡局面については、分散型の工業用地整備(I3)を行なうと供給超過となるゾーンが増加する。これは、製造

表 5-16 労働供給超過のゾーン数(1995年)

生活基盤整備案		(L1)基本型				(L2)人口増加 追 随 型				(L3)地域振興型			
工業用地整備案		I1 現 況 型	I2 ト レ ン ド 型	I3 分 散 型	I4 誘 導 型	I1 現 況 型	I2 ト レ ン ド 型	I3 分 散 型	I4 誘 導 型	I1 現 況 型	I2 ト レ ン ド 型	I3 分 散 型	I4 誘 導 型
道路 網 整 備 案	(R1)大津重点型	11	11	11	11	9	9	9	9	11	11	12	11
	(R2)拠点育成型	12	12	12	12	8	8	11	9	12	12	12	12
	(R3)地域振興型	11	11	11	11	9	9	11	9	12	12	12	12
	(R4)草津重点型	11	11	11	11	9	9	11	9	12	12	12	12

表 5-17 製造業市場の供給超過のゾーン数(1995年)

生活基盤整備案		(L1)基本型				(L2)人口増加 追 随 型				(L3)地域振興型			
工業用地整備案		I1 現 況 型	I2 ト レ ン ド 型	I3 分 散 型	I4 誘 導 型	I1 現 況 型	I2 ト レ ン ド 型	I3 分 散 型	I4 誘 導 型	I1 現 況 型	I2 ト レ ン ド 型	I3 分 散 型	I4 誘 導 型
道路 網 整 備 案	(R1)大津重点型	22	22	23	22	22	22	23	22	22	22	23	22
	(R2)拠点育成型	22	22	23	22	22	22	23	22	22	22	23	22
	(R3)地域振興型	22	22	23	22	22	22	23	22	22	22	23	22
	(R4)草津重点型	22	22	23	22	22	22	23	22	22	22	23	22

業立地ポテンシャルの低いゾーンに無理に立地を誘導しても供給超過局面にシフトさせるだけで、効果は期待できないためであると考えられる。

表5-18には、残る5つの評価指標についての分散分析の結果をまとめている。これより、それぞれの指標に対して説明力の高い要因を把握することができる。どの評価指標についても3次の交互作用効果は有意ではなく、2次の交互作用効果もあまり大きくない。工業用地整備の効果は他の要因から独立していることが

表 5 - 1 8 評価指標に対する分散分析

要 因 (自由度)	地域総人口		地域総従業人口		買物流動総効用		業務流動総効用		通勤流動完結度	
	寄与率	F 値	寄与率	F 値	寄与率	F 値	寄与率	F 値	寄与率	F 値
COMU:通勤世帯立地案(3)	90.1	25519 **	36.3	17678 **	87.7	30856 **	17.3	7740 **	6.2	6231 **
INDU:工業用地整備案(3)	0.2	50 **	51.0	24828 **	0.2	80 **	38.9	17443 **	3.2	3235 **
LIFE:生活基盤整備案(2)	1.4	577 **	0.6	470 **	2.0	1053 **	5.7	3855 **	0.6	929 **
ROAD:幹線道路案 (3)	0.2	66 **	9.6	4679 **	1.6	573 **	36.3	16285 **	89.6	89679 **
COMU×INDU (9)	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.1	27 **
COMU×LIFE (6)	7.1	1005 **	2.0	482 **	8.0	1402 **	1.4	307 **	0.1	27 **
COMU×ROAD (9)	0.8	74 **	0.3	52 **	0.4	43 **	0.2	28 **	0.1	20 **
INDU×LIFE (6)	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0	1	0.0	1
INDU×ROAD (9)	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0	2 *
LIFE×ROAD (6)	0.1	9 **	0.1	15 **	0.0	6 **	0.0	7 **	0.0	13 **
3 次元以上 (135)	0.2		0.1		0.1		0.1		0.0	
総分散 (191)	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	

\* は有意水準 0.05 で有意な要因

\*\* は有意水準 0.01 で有意な要因 を表す。

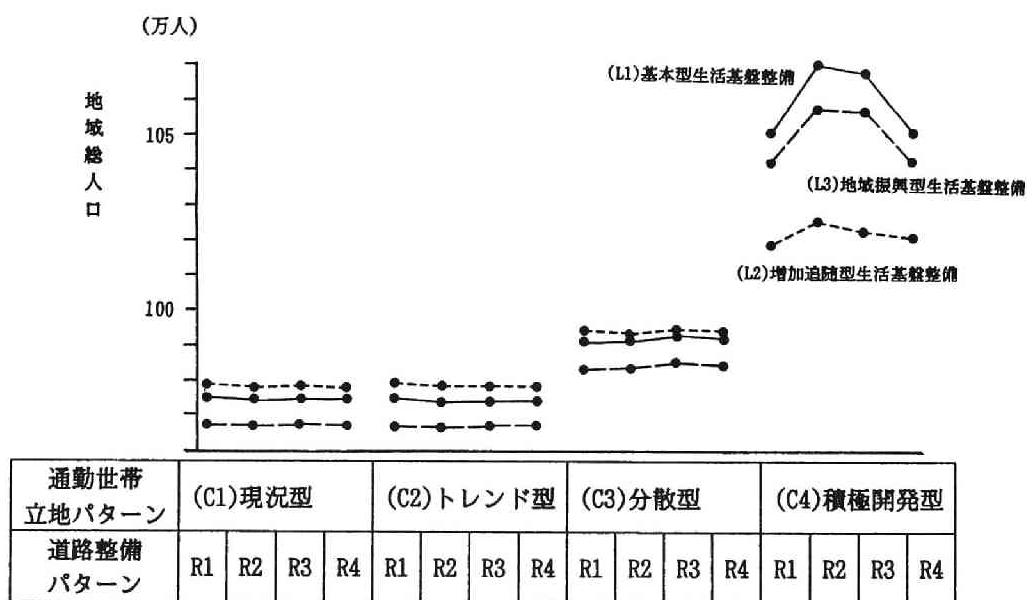


図 5 - 1 4 地域総人口の予測結果(1995年)

わかる。概して通勤世帯立地パターンの影響が大きい。

図5-14には地域人口の予測結果を示している。通勤世帯立地パターンと生活基盤整備パターンの寄与率が大きく、その交互作用効果も有意である。人口の定住にとっては積極開発型(C4)の通勤世帯立地パターンが有利である。その場合には基本型(L1)の生活基盤整備が望ましい。しかし他の通勤世帯立地パターンにおいては人口増加追従型の生活基盤施設整備(L2)を行なう方がより有利である。幹線

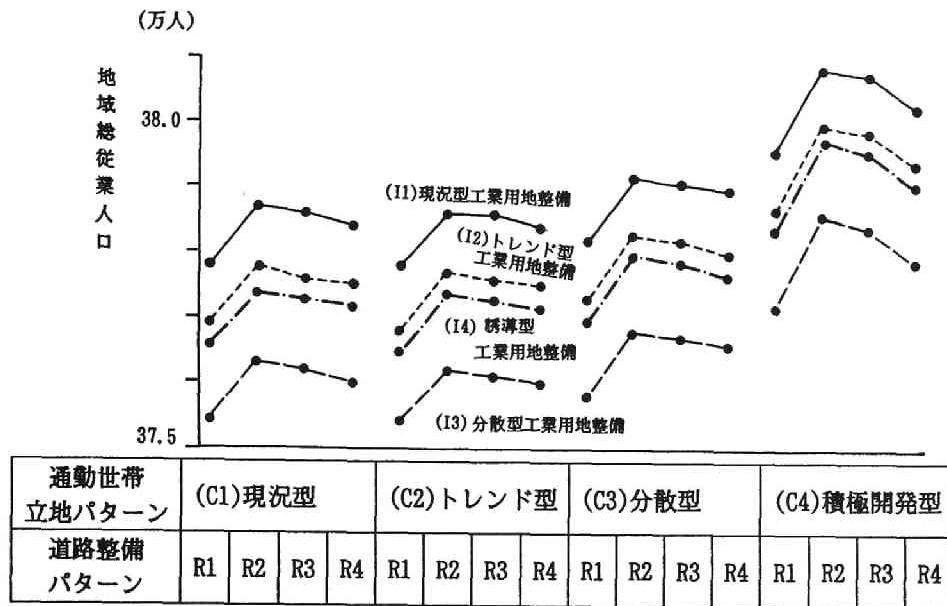


図5-15 地域総従業人口の予測結果(1995年)

道路整備案はあまり影響力を持っていないが、積極開発型通勤世帯立地パターン(C4)をとる場合には、それに対応して拠点育成型(R2)や地域振興型(R3)の整備を行うことが必要となる。地域総従業人口の予測結果を図5-15に示す。従業人口の立地に対しては、工業用地整備案および通勤世帯立地パターンの説明力が高い。工業用地の整備は現況型(I1)が有効であり、地域のもつポテンシャル以上の製造業の立地を誘導する分散型整備(I3)は効果がない。通勤世帯立地パターンは積極開発型(C4)が望ましいが、これは人口の増加が第3次産業の需要を増大させることに起因している。幹線道路整備案では、特に大津重点型(R1)の効果が小さいが、これは京阪神都市圏とのアクセスの改善が地域の消費需要の流出につながるためであると考えられる。

さらに、流動の効率性について検討する。図5-16には買物流動の総効用値の予測結果を示している。これには通勤立地パターンの説明力が支配的であり、積極開発型(C4)の立地パターンが望ましい。これに対応して基本型(L1)あるいは地域振興型(L3)の生活基盤施設整備を組み合わせることが望ましい。業務流動については、道路整備案と工業用地整備案が大きな影響を持っており、図5-17に示すように、大津重点型(R1)の道路整備案の効果が大きい。また、工業用地整備パターンのうちでは、現況型(I1)のように既存の集積の魅力をさらに高めるような案の効果が高く、他の案は効率が悪いことがわかる。

最後に通勤流動の完結度について検討する。図5-18に示すように、完結度の向上のためには幹線道路整備の影響が大きく、拠点開発型(R2)の整備が特に望ましいことがわかった。大津重点型の整備(R1)は、大津へのアクセスを改善すると同

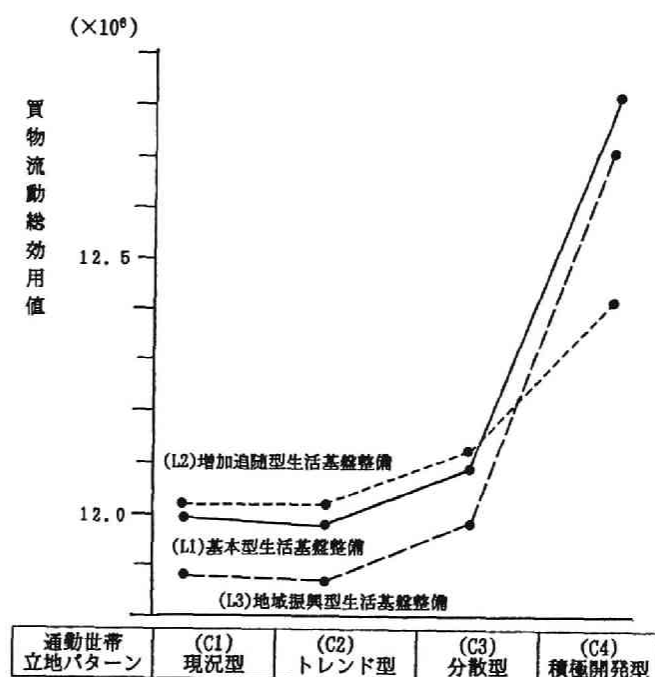


図 5 - 1 6 買物流動総効用値の予測結果(1995年)

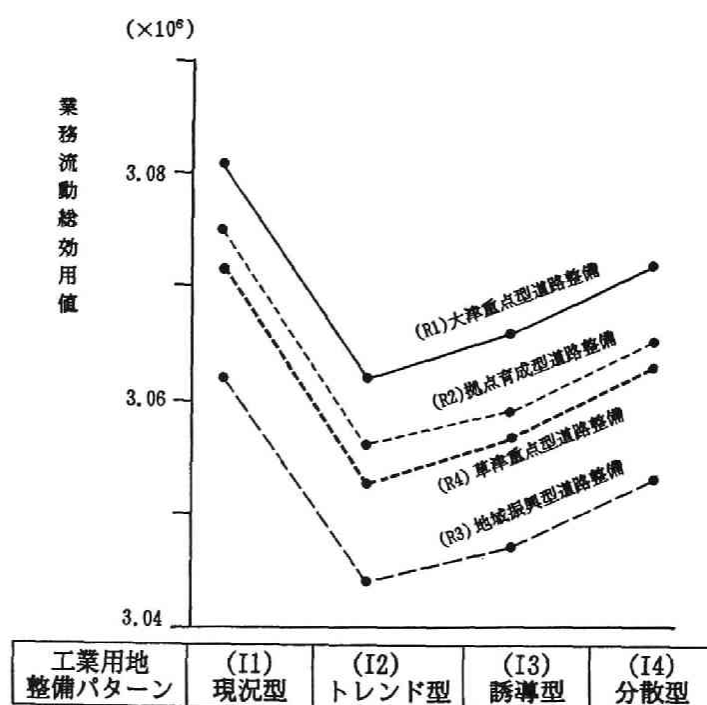


図 5 - 1 7 業務流動総効用値の予測結果(1995年)

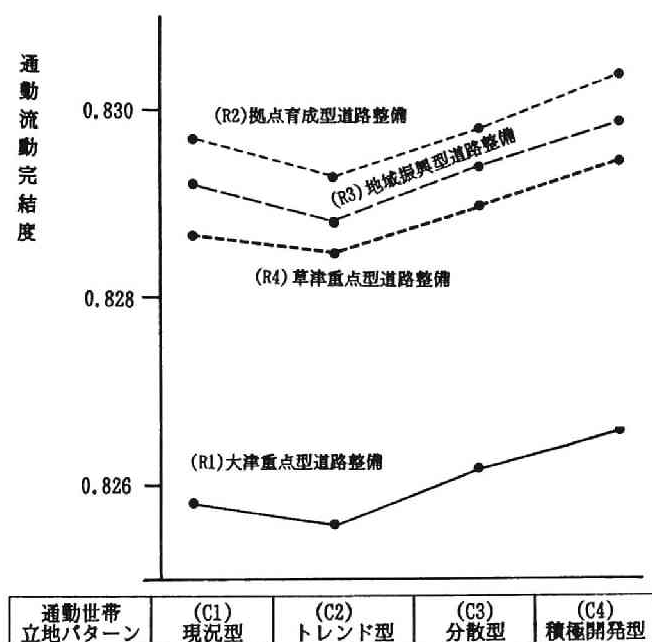


図 5 - 1 8 通勤流動完結度の予測結果(1995年)

時に、大津と隣接する京阪神都市圏へのアクセス改善をもたらし、域外への流出が増す結果になることがわかった。

以上の結果から、滋賀県湖南地域の今後の発展の方向性として次の2つが考えられる。すなわち、

(1) 効率性を重視するならば、通勤世帯や製造業を現況のように交通利便性の良いゾーンに立地させて、その結果としての人口増加の多いゾーンの生活利便性を向上させる。さらに大津へのアクセスを改善して一層の機能の集中を図ることが望ましい。これにより流動の効率化が進むが、その反面労働力や消費需要の流出も増加し、京阪神都市圏への依存はますます強まる傾向となる。

(2) 効率性の面では劣るものの、積極的に地域振興を行い地域としての完結性を高めていく方向が考えられる。この施策は、地域振興型の生活基盤整備を通して利便性を向上して通勤世帯立地を誘導し、地域の拠点となるべき市町村とのアクセス道路整備を進めるというように、複数の整備手段を組み合わせることによりはじめて可能となる。ただし、製造業を立地ポテンシャルの低いゾーンに分散する施策は効果的ではなく、立地条件の良いところへの誘導を続ける必要があることがわかった。

本研究では、大都市圏からの自立を政策目標にしていることから、後者の整備案を選択するべきであると考ええる。

## 5.7 結語

本章では、地域構造が変動している都市圏をとり上げ、基盤施設整備計画に関する分析を行った。その際には、地域構造を望ましい方向へ誘導することによって、都市機能や産業活動への制約を緩和し、地域の発展を図るという視点が重要となってくる。本研究では、地域構造の変動を地域経済の不均衡に対する調整過程としてとらえ、施設整備の方向性に関する議論を整理するとともに、動学的な分析モデルの作成を行った。特に、大都市圏からの影響を様々な側面で受けて、急激な変化を起こしつつある滋賀県湖南地域を対象として、大都市圏からの不均衡局面のシフト効果を活用して、地域の自立化を図るための基盤施設整備案に関するモデル分析を行ったものである。

5.2では、地域構造変動のメカニズムについて考察し、動学的なアプローチに基づく分析が不可欠であることを述べた。地域経済の不均衡という概念を、地域変化のモデル化、他の都市圏からの影響の解釈、地域整備の方向性の検討に用いた。つまり、大都市圏からの影響により当該都市圏の地域市場の需給バランスがシフトしていることを指摘し、地域の自立的な発展のためには地域経済の不均衡をコントロールすることが重要であることを指摘した。

5.3では不均衡分析の視点から地域動学モデルに関する既存の研究を概観し、Wilsonの動学モデルを拡張することによって、活動の立地と地域構造の変動を地域経済の不均衡によって説明するための不均衡活動立地モデルの定式化を行った。

5.4では、これまでの計量経済学の成果をもとにして、この不均衡活動立地モデルの推定方法について考察した。また、商品・サービス市場の不均衡と労働市場の不均衡が同時に立地に影響を及ぼす場合についての需要関数・供給関数・立地調整関数を、最尤法を用いて推定する方法を開発した。

5.5では、滋賀県湖南地域を対象として不均衡活動立地モデルの作成を行った。その結果、当該地域の変動をかなりの程度説明できる再現精度の高いモデルを得ることができた。

最後に5.6では、モデルを用いたシミュレーション実験を行うことにより、大都市圏からの影響や各種の施策が地域の産業や人口の立地に及ぼす影響に関する分析を行った。すなわち、通勤世帯の増加に関して複数のパターンを想定し、また複数の工業用地整備案、幹線道路網整備案、生活基盤施設整備案のもとで、産業や人口の将来の立地量を予測した。その結果、効率性に重点を置くか、地域の自立化に重点を置くかによって異なった2つの整備案が得られることが明らかになった。ここでは、地域の自立化を進めることが重要と考えて、幹線道路網整備や生活基盤施設整備、さらに通勤世帯の誘導を組み合わせ、積極的に地域振興を行なうことによって、京阪神都市圏への漏出を防ぎ地域の完結度を高めていくための整備案を明らかにした。

以上の分析を通じて、本研究で開発した不均衡モデルは、地域構造が変動する地方都市圏の分析を行い基盤施設整備計画を立案する上で有効な道具となり得る

ことを示し得たと考える。

しかしながら、本研究を通じて明らかとなった問題点や課題も数多い。そこで以下に、今後の研究課題としてとりまとめて示すこととする。

(1) 本モデルでは、産業の立地の制約として商品・サービスの需要があるかという点と、労働力を確保することができるかという2点のみを考えている。しかしながら、実際の企業の立地には資本の制約などもあると考えられ、この点についてきめ細かに分析していく必要がある。さらに、労働については専門的な技術が必要とする労働と単純な労働とを同時に扱っているが、今後は労働力の質の違いについても考慮していく必要がある。

(2) 本モデルでは、サービス産業の魅力として集積量と時間距離のみを取り上げている。しかし、サービスについても質の違いを考慮する必要があり、今後は、当該地域で実際に計画されつつある大規模店舗の導入や共同店舗化、あるいは駐車場整備の効果を考慮できるモデルへ改良していく必要がある。

(3) さらに、大都市圏からの影響を積極的に導入し、地域のために役立てるための工業団地や住宅団地などの整備と、地域の産業振興などの自立につながる基盤施設の整備との、望ましいバランスを明らかにする必要がある。そのためには、人口や企業の流入による税収と財政需要の変化を予測する必要があり、各市町村の財政をモデル化して本モデルに組み入れる必要があると考える。これに関連して、政策のタイミングに関する分析も行っていくことが望ましい。



## 【第5章 記号一覧】

記号：内容（定義されている式番号）

$A_2$	: 工業用地面積	
$B_E$	: 業務圏内の総従業員人口	
$B_{ij}$	: 業務流動	(5.22)
$C_{ij}$	: ゾーン間の通勤流動	(5.11)
$\Delta C_R$	: 地域外通勤者の増減	
$d_{ij}$	: ゾーン間時間距離	
dummy	: ダミー変数	
$d_{rij}$	: ゾーン中心間の移動時間	
$d_{zi}$	: ゾーン内の移動時間	
$d_{zj}$	: ゾーン内の移動時間	
$E$	: 総従業員人口	
$\Delta E$	: $t \sim t+1$ 期における従業業者の変化量	
$E_c$	: 建設業従業員人口	
$E_k$	: $k$ 業種の従業員人口	
$\Delta E_k$	: $k$ 業種の従業員人口の変化量	(5.9)
$E_p$	: 公務従業員人口	
$E_1$	: 第1次産業従業員人口	
$E_2$	: 製造業従業員人口	
$\Delta E_2$	: 製造業従業員人口の変化量	(5.36)
$E_3$	: 第3次産業従業員人口	
$E_{3a}$	: 小売業従業員人口	
$E_{3a}$	: 静学モデルによる従業員人口（均衡値）	(5.1)
$\Delta E_{3a}$	: 小売業従業員人口の変化量	(5.1)
$E_{3g}$	: 対事業所物財型産業従業員人口	
$\Delta E_{3g}$	: 対事業所物財型産業従業員人口の変化量	(5.24)
$E_{3p}$	: 公務従業員人口	(5.40)
$E_{3s}$	: 対事業所サービス業の従業員人口	
$\Delta E_{3s}$	: 対事業所サービス業の従業員人口の変化量	(5.30)
$h_d$	: 需用超過局面での確率密度関数	(5.61)
$h_s$	: 供給超過局面での確率密度関数	(5.62)
$L$	: 尤度関数	(5.63)
$L_D$	: 従業員地ベースの労働需要量	(5.14)
$L_D'$	: 居住地ベースの労働需要量	(5.11)
$Life$	: 生活基盤整備水準	
$L_S$	: 従業員地ベースの労働供給量	(5.14)
$L_S'$	: 居住地ベースの労働供給量	(5.12)
$P$	: 人口	(5.2)

$P f_m$	: 年齢階層別の女性人口	
$P_m$	: $m$ 年齢階層の人口	
$\Delta P_n$	: 人口の自然増減量	(5.47)
$\Delta P_s$	: 人口の社会移動量	(5.13)
$P_{-1}$	: 1 期前の人口	
$Q_k$	: $k$ 業種の地域市場における活動水準	(5.10)
$Q_2$	: 製造業の活動水準	(5.37)
$Q_{3a}$	: 小売販売額	(5.6)
$Q_{3g}$	: 物財型産業の活動水準	
$Q_{3s}$	: 対事業所サービスの活動水準	(5.31)
$S_{ij}$	: 買物流動	(5.16)
$SP$	: 地域小売市場の商圈人口	
$time$	: 交通アクセス条件	
$u$	: 需要関数の誤差項	
$v$	: 供給関数の誤差項	
$X$	: 需要量を説明するための説明変数	
$YD_k$	: $k$ 業種の地域市場における需要量	(5.7)
$YD_2$	: 製造業の需要量	(5.34)
$YD_{3a}$	: 地域小売市場における需要量	(5.3)
$YD_{3g}$	: 物財型産業の需要量	(5.22)
$YD_{3s}$	: 対事業所サービスの需要量	(5.28)
$YS_k$	: $k$ 業種の地域市場における供給量	(5.8)
$YS_2$	: 製造業の供給量	(5.35)
$YS_{3a}$	: 地域小売市場における供給量	(5.4)
$YS_{3g}$	: 物財型産業の供給量	(5.23)
$YS_{3s}$	: 対事業所サービスの供給量	(5.29)
$\alpha_m$	: 年齢階層別の出生率	
$\beta_m$	: 年齢階層別の死亡率	
$\gamma$	: 未知パラメータ	
$\varepsilon_p$	: 労働不均衡に対する人口の反応を表すパラメータ	
$\varepsilon$	: 未知パラメータ	
$\theta$	: 未知パラメータ	
$\kappa$	: 未知パラメータ	
$\lambda_m$	: 年齢階層別労働力化率	
$\xi$	: 扶養率	
$\sigma u^2$	: $u$ の分散	(5.63)
$\sigma v^2$	: $v$ の分散	(5.63)
$\phi_1$	: 供給超過局面のデータの集合	
$\phi_2$	: 需要超過でかつ労働供給超過の局面のデータの集合	
$\phi_3$	: 商品サービス市場、労働市場がともに需要超過局面にあるデータ集合	

## [第5章 参考文献]

- 1)奥村誠,吉川和広,上野博史,藤村浩一(1988):Wilson-Typeの商業立地モデルの推定方法に関する研究,第43回土木学会年次学術講演会講演概要集,土木学会, pp.152-153.
- 2)奥村誠,吉川和広,藤村浩一(1989):不均衡活動立地モデルとその推定方法,第44回土木学会年次学術講演会講演概要集,土木学会, pp.250-251.
- 3)青山吉隆(1984):土地利用モデルの歴史と概念,土木学会論文集, No.347,土木学会, pp.19-28.
- 4)Benett,R.J. and L.,Horduk(1986): Regional Econometric and Dynamic Models, Handbook of Regional and Urban Economies, vol.1, North-Holland, pp.407-441.
- 5)森本好則(1980):経済変動と均衡分析,有斐閣, pp.3-25.
- 6)D.Foot: (青山吉隆,戸田常一,阿部,近藤光男訳(1984):丸善,都市モデル手法と応用).
- 7)Hicks,J.(1985):Methods of Dynamic Economics, Clarendon Press, pp.1-10.
- 8)林良嗣,磯部友彦(1985):非集計手法を用いた工業立地のモデル化の一方法,土木計画学研究・論文集, No.1, pp.155-162.
- 9)柏谷増男(1988),減失を考慮した住宅立地モデル,土木計画学研究・論文集, No.6, pp.61-68.
- 10)伊藤隆敏(1985):不均衡の経済分析,東洋経済新報社, pp.12-14.
- 11)稲田献一,宇沢弘文(1972):経済発展と変動,岩波書店, pp.83-99.
- 12)京都新聞社(1984):1984 滋賀年鑑, pp.74.
- 13)前掲10), pp.145-148.
- 14)衣笠達夫(1980):人口急増都市における政治的選択と財政支出の分析,地域学研究, Vol.11, pp.119-134.
- 15)伊東光晴(1980):地方財政の再生と経営,学陽書房, pp.105.
- 16)建設省(1990):平成2年版建設白書, pp.80.
- 17)若林時郎 他(1984):独立住宅地における居住環境と定住意識に関する考察,都市計画学会論文集, No.19, pp.97-102.
- 18)滋賀県(1987),湖国21世紀ビジョン,滋賀県, pp.26-27.
- 19)前掲4), pp.407-413.
- 20)McFadden,D.(1974): Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, in Zarembka,P.ed.,Frontiers in Econometrics, Academic Press, pp.105-142.
- 21)芝原靖典 他(1986):人口の社会移動を考慮した地域政策シミュレーションモデル,土木計画学研究・論文集, No.4,土木学会, pp.61-68.
- 22)Wilson,A.G.(1976): Catastrophe Theory and urban modelling: An application to modal choice, Environment and Planning A, Vol.8, pp.351-356.

- 23) Harris, B. and A.G. Wilson (1978): Equilibrium values and dynamics of attractiveness terms in production-constrained spatial-interaction models, *Environment and Planning A*, Vol. 10, pp. 371-388.
- 24) Allen, P.M. and M. Sanglier (1979): A Dynamic model of growth in a Central Place System, *Geographical Analysis*, Vol. 11, pp. 256-272.
- 25) Allen, P.M. and M. Sanglier (1981): A Dynamic model of growth in a Central Place System II, *Geographical Analysis*, Vol. 13, pp. 149-164.
- 26) Allen, P.M., G. Engelen and M. Sanglier (1986): Towards a General Dynamic Model of the Spatial Evolution of Urban Systems, *Advances in Urban Systems Modelling*, North-Holland, pp. 199-220.
- 27) Harris, B., J.M. Choukroun, and A.G. Wilson (1982): Economies of scale and the existence of supply-side equilibria in production-constrained spatial-interaction model, *Environment and Planning A*, Vol. 14, pp. 823-837.
- 28) Wilson, A.G. (1981): *Catastrophe Theory and Bifurcation: Application to Urban and Regional Systems*, Croom Helm London.
- 29) Domanski, R. and A.P. Wierzbicki (1981): A Simulation Model for Developing Service Centers in a Rural Settlement Network, Working Paper, wp-81-58, IIASA.
- 30) 奥村誠, 足立康史, 吉川和広 (1988): 不均衡商業立地モデルの解の挙動に関する研究, *土木計画学研究・講演集*, No. 11, 土木学会, pp. 629-636.
- 31) Oppenheim, M. (1986): A critical survey of current developments in urban and regional modelling, in Hutchinson, B and Batty, M. eds: *Advances in Urban systems modelling*, North-Holland, pp. 41-54.
- 32) Lombardo, S.T. and G.A. Rabino (1986): Calibration procedure and problems of stability in nonlinear dynamic spatial interaction modelling, *Environment and Planning A*, Vol. 18, pp. 341-350.
- 33) 前掲10), pp. 21.
- 34) 江沢譲爾, 金子孝雄 (1973): 地域経済の計量分析, 勁草書房, pp. 72-80.
- 35) 鈴木啓祐 (1980): 空間人口学, 大明堂, pp. 214-216.
- 36) Ito, T. (1980): Methods of Estimation for Multi-Market Disequilibrium Models, *Econometrica*, Vol. 48, pp. 97-125.
- 37) Dreze, J.H. (1975): Existence of an Exchange Equilibrium under Price Rigidities, *International Economic Review*, Vol. 16, pp. 301-320.
- 38) Benassy, J.P. (1975): Neo-Keynesian Disequilibrium Theory in a Monetary Economy, *Review of Economic Studies*, Vol. 42, pp. 503-524.
- 39) 前掲10), pp. 11.
- 40) 文世一 (1990): デベロッパーの行動にもとづいた市街地変化モデル, *土木計画学研究・論文集*, No. 8, 土木学会, pp. 129-136.
- 41) 徳田憲二 (1987): 日本の企業立地・地域開発, 東洋経済新報社, pp. 115-121.

- 42) Bowden, R. J. (1978): The Econometrics of Disequilibrium, North-Holland.
- 43) Quandt, R. E. (1958): The Estimation of the Parameters of a Linear Regression System Obeying Two Separate Regimes, Journal of the American Statistical Association, Vol. 53, pp. 873-880.
- 44) Fair, R. C. and D. M. Jaffee (1972): Methods of estimation for markets in disequilibrium, Econometrica, Vol. 40, pp. 497-514.
- 45) Fair, R. C. and H. Kelejian (1974): Methods of estimation for markets in disequilibrium : A further study, Econometrica, Vol. 42, pp. 177-190.
- 46) Tobin, J. (1958): Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables, Econometrica, Vol. 26, pp. 24-36.
- 47) Amemiya, T. (1973): Regression Analysis when the dependent variable is truncated normal, Econometrica, Vol. 41, pp. 997-1016.
- 48) Amemiya, T. (1974): A note on a Fair and Jaffee model, Econometrica, Vol. 42, pp. 759-762.
- 49) Maddala G. S. and F. Nelson (1974): Maximum likelihood methods for models of markets in disequilibrium, Econometrica, Vol. 42, pp. 1013-1030.
- 50) Maddala, G. S. (1983): Limited-dependent and qualitative variables in econometrics, Cambridge University Press, 1983
- 51) Kiefer, N. M. (1980): A note on regime classification in disequilibrium models, Review of Economic Studies, Vol. 47, pp. 637-639.
- 52) Lee, L. F. and R. H. Porter (1984): Switching regression models with imperfect sample separation information, Econometrica, Vol. 52, pp. 109-123.
- 53) 前掲36)
- 54) Gourieroux, C., J. J. Laffont, and A. Monfort (1980): Disequilibrium econometrics in simultaneous equation systems, Econometrica, Vol. 48, pp. 75-96.
- 55) Okumura, M., K. Kobayashi and K. Yoshikawa (1989): Calibration Methods for Regional Dynamic Disequilibrium Model: An Application to Dynamic Retail Models, European Summer Institute of the Regional Science Association, Aroco, Italy.
- 56) 兵藤哲朗, 森地茂 (1988): 交通需要モデルの構造変化を考慮した分析手法について, 土木計画学研究・講演集, No. 11, pp. 487-494.
- 57) 森地茂, 屋井鉄雄, 兵藤哲朗 (1988): 供給制約を考慮した航空需要モデル, 土木計画学研究・論文集, No. 6, pp. 209-216.
- 58) Buttler, H. J., G. Frei and B. Schips (1986): Estimation of Disequilibrium models, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer Verlag.
- 59) Benassy, J. P. (1982): The Economics of Market Disequilibrium, Academic Press.

60)前掲44), pp. 502-504.

61)前掲44), pp. 504-507.

62)前掲47), pp. 760.

63)京阪神都市圏交通計画協議会(1982):京阪神都市圏パーソントリップ調査報告書, データ整備編.

64)大阪人文社(1980):昭和55年度版滋賀県都市計画地図集, 大阪人文社出版センター.



## 第6章 基盤施設整備計画を補完する イベント事業に関する理論的研究

6. 1	概説	261
6. 2	基盤施設整備とイベント事業	262
6.2.1	基盤施設の整備を補完するイベントの役割	262
6.2.2	イベント事業の効果とその前提条件	262
6.2.3	施設整備事業とイベント事業の連携の考え方	263
6.2.4	最大原理を利用した地域投資分析に関する既存の研究	264
6. 3	イベント事業の集客力に関する分析	265
6.3.1	イベント事業の集客力の定式化	265
6.3.2	集客数を最大化するイベント事業投資案の導出	267
6.3.3	基盤施設整備水準の違いによる投資案の変化	271
6. 4	イベント事業による基盤施設整備の促進効果に関する分析	272
6.4.1	基盤施設整備促進の考え方	272
6.4.2	整備促進効果の分析	277
6. 5	結語	279
[第6章	記号一覧]	282
[第6章	参考文献]	283





## 第6章 基盤施設整備計画を補完するイベント事業に関する理論的研究<sup>1) 2)</sup>

### 6.1 概説

前章までで、地方都市圏の定住基盤整備に関するモデル分析について述べてきた。地方都市圏の定住化の促進と経済的な発展のためには、人口と移住型産業を支えるための基盤施設整備が重要であると考え、その整備効果を事業効果と財政効果の両面からとらえた。さらに、地方都市圏の地域構造を前提として、これらの基盤施設の整備計画を策定するための分析方法を明らかにした。

ここで、以上の研究で扱ったような基盤施設の整備が実際に進められる状況を見ると、これらの施設の整備に合わせて各種のイベントが同時に企画されていることに気づく。基盤施設はただ作ればよいというわけではなく、多くの人々に利用されることにより、初めてその整備効果が発揮される。そこで、施設の完成や改修に合わせてイベントを実施することにより、新しい施設の存在を広く住民に周知させ、当初から利用度を高めることが期待されている<sup>3)</sup>。

また、近年注目されているリゾート開発は、地域外からの資金の流れを確保する新しい手段であり、一種の移住型産業として位置づけられる。リゾート開発では、基盤施設というハードな施設の魅力に加えて、ソフトな魅力が集客力を大きく左右する。そこで、施設整備の効果を大きくし、それを地域外から地域内への資金の循環という形で回収することに結び付けるためには、イベント事業の効果的な実施が不可欠となっている<sup>4)</sup>。

一方、地方博や国体などのイベントの実施に合わせて、関連する基盤施設の整備が促進されるということも多い。これは、イベントを実施する上で基盤施設の裏付けが不可欠であることを物語っている。つまり、イベントを行うためにはある程度の基盤施設の整備が前提となり、既存の施設の整備量が十分でない地方都市圏では、イベントの計画を施設整備事業から独立して扱うことができない。さらに、施設整備事業を促進させるためにイベントを計画するというケースも見られる<sup>5)</sup>。

このように、施設整備事業とイベントとの関連性には強いものがある。特に十分な施設整備を行う予算に恵まれていない地方都市圏においては、イベント事業は施設整備事業を補完するものとして重要な役割を担っている。またイベントの実施にあたって何らかの施設整備が必要となることがほとんどである。そこで本章では、このようなイベント事業の役割を考察し、施設整備事業と効率的に組み合わせる方法について分析を実施する。この問題は比較的新しい問題で実証データの蓄積も十分でないため、前章までのような実証的な分析を行うことは難しい。そこで本章では、リゾート開発事業を念頭において、理論モデルによる分析を行い、定性的な知見を得ることを目標とする。

以下、6.2では基盤施設整備を補完するイベント事業の意義について考察す

る。6.3ではイベント事業の集客力が基盤施設の事業効果を顕在化する役割について、最適制御理論を導入して分析を行う。6.4ではイベント事業が基盤施設整備の財政効果を顕在化させ、整備を促進させる効果を持つことを明らかにすることとする。

## 6.2 基盤施設整備とイベント事業

### 6.2.1 基盤施設の整備を補完するイベントの役割

地域整備においては、住民の価値観の多様化、豊かさの追求への傾斜に伴って、基盤施設によって提供されるハードな機能だけでは満足できなくなり、遊びや快適さを演出するソフトな工夫が要求されるようになってきた。このことは、生活のために必要不可欠な基盤施設の整備が一段落し、次の段階にさしかかっていることにも起因している。つまり、文化施設のように、人によって使用方法や必要度が一様でないような施設が整備されつつある。このような施設が利用されるためには、多くの人々がその施設の存在を認識し、それぞれの立場で利用方法を考えることが必要である。そこで、イベントを実施して整備した施設を広く紹介することにより、利用を促進させることができ、施設の整備効果を早期に発現させることが期待できる。このように、イベントには、施設整備事業の効果を広く知らしめることによって事業効果を顕在化させる役割がある<sup>6)</sup>。

さらに、リゾート開発事業のような場合には、このような施設利用者の増大は、地域外からの資金の流入につながることになる。つまり、施設整備の結果当該地域の魅力が増し、それがイベントを通して広くアピールされることによって、当該地域外からも来客が訪れるようになる<sup>7)</sup>。この来客は地域内で飲食・宿泊・買物などの消費を行う。またイベントに対する参加料や入場料を支払うことになる。このようにして、地域内で行った整備の効果が地域外に波及し、それが再び地域内への資金の流入という効果を及ぼす<sup>8)</sup>。このメカニズムは、第2章で説明した財政効果と類似していることがわかる。そこで、イベントによる集客力は、施設整備の資本の回収を早めるという財政効果を早期に顕在化させる役割を持っていると考えることができる。

以上の考察から、イベントはその集客力の大きさによって、基盤施設整備の事業効果と財政効果を早期に顕在化させるという役割を果たしており、基盤施設整備事業を補完するものとして位置づけられる。よって、基盤施設事業を効果的に実施するためには、合わせてイベントの計画についても考慮する必要があると考える。

### 6.2.2 イベント事業の効果とその前提条件

以上のような効果を期待できることから、イベントは地域活性化の重要な手段として位置づけられるようになった。参加者側の要因を考えれば、社会が成熟期を迎えて、余暇時間が増大したこと、所得が増大したこと、生活意識が変革し豊かさを追求するようになったことなどが、イベント参加の意欲を高めている<sup>9)</sup>。

また、1988～1989年度の自ら考え自ら行う地域づくり事業（ふるさと創生1億円事業）資金は、自治体が地域の個性をアピールするためのイベントを開催する契機となった<sup>10)</sup>。

イベントには、博覧会、見本市のほか、展示・発表会、コンベンション、シンポジウム、祭り、体験学習会など、さまざまな内容、規模のものがある<sup>11)</sup>。これらのイベントの効果はその企画内容によって大きく左右される。地域の特色を生かすような内容のイベントを企画することは重要であり、これまで永くプロデュースを請け負ってきた広告代理店などで研究が積み重ねられつつある<sup>12)</sup>。勘や経験による部分が多いことや、地域の独自性に起因して、一般的な方法論の確立は困難であるが、そのノウハウは着実に蓄積されつつある<sup>13)</sup>。

ここで注意しなければならないことは、イベントの効果を発揮させるためには、イベント会場施設、イベント会場までの交通施設、利用客のための観光・宿泊施設のほか、イベントを開くにふさわしい環境をかたちづくる様々な基盤施設を整備しておく必要があるということである。さもなければイベントによる利用客が地域に交通混雑などの悪影響をもたらし、その悪い評判が逆に拡大されてしまうことになる<sup>14)</sup>。つまり、イベントを効果的に実施するためには、基盤施設の整備が前提となるわけである<sup>15)</sup>。実際、建設省も1989年度より「地域イベント推進事業」を創設し、街づくり、地域づくりに大きな効果を持つイベントを支援するために、関連する基盤施設の重点的・効率的整備を行うこととしている<sup>16)</sup>。

以上の考察から、イベントはその集客力によって、ハードな施設整備では提供できないような地域の魅力を提供することができるが、その効果を発揮させるためには基盤施設の裏付けが必要であることがわかった。そこで、イベントを計画する際には、それに見合った施設をどのように充実させていくかという問題を含めた総合的な視点で問題をとらえる必要がある。

### 6.2.3 施設整備事業とイベント事業の連携の考え方

以上の議論より、施設整備とイベントの計画は独立に検討できる問題ではなく、両者を効率的に組み合わせて相互に補完させることが必要となる。議論を明確にするため、本研究ではリゾート開発事業を念頭におき、その事業を、施設整備事業と、イベント事業の2つに分類することとする。

施設整備事業とは、効果が時間的に持続するような物的施設を整備するための事業と定義する。一般に効果の継続期間が長いばかりでなく、事業の実施自体も長期にわたる。それ自体ではさほどの集客力を有しないが地域の魅力の基盤となる事業である。

一方、イベント事業とは、その効果が瞬間的な事業と定義する。ここでは簡単のため、事業を実施した瞬間から大きな集客力が現れるが、事業を中止した瞬間に集客力はなくなるものと考ええる。

実際には、地方博のような大規模な施設整備を伴うイベントや、遊園地のようなイベントの実施を前提としている施設が存在し、これらの分類は明確ではないが<sup>17)</sup>、ここでは理論分析のために効果の持続時間により両者を分類できると仮

定する。

施設整備事業は、これまで地域整備事業の主要な手段と考えられ、投資の大きな割合を占めてきた。この事業は投資の回収に長期間を要し、その期間中に来客数が大きく増すことはない。やがて施設の陳腐化とともに評判が下がり収益力は落ちることになる。そこでイベント事業が加えられる。イベント事業は大きな集客力を持ち、来客数を増すが、これは投資の回収を早めるばかりでなく、施設の良い評判を広めることにもつながる。しかし施設整備が不十分なままイベントを開催すると、来客数が施設のキャパシティーを越えるために、施設に対する評判が落ち、やがて来客数が頭打ちになる。

このように、特徴は違うが互いに関連しあっている2種類の事業をうまく組み合わせる必要がある。本研究では、その組み合わせの考え方を以下の2つに整理する。すなわち、

- (1) イベント事業の集客力を活用して、整備地域の評判を高めることにより地域の活性化を目指すことを考える。イベント事業により施設整備の事業効果の発現を促進することを考えているが、逆に、施設整備事業をイベント事業の効果を発揮させる前提づくりのための事業としてとらえることもできる。これを、計画期間中の総来客数を最大にする投資案を求める問題として定式化する。
- (2) 基本的に施設整備に重点がおかれ、イベント収入を施設整備投資の回収と施設のさらなる拡充にあてるケースが考えられる。つまり、イベント事業は施設整備事業の財政効果を発現させるために用いられる。この問題は、見込まれるイベント事業の黒字分を計画期間中の施設整備量の増分にあてるという条件下で、施設整備の計画年次までの総投資額（現在価値表示）を最大にする投資方法を求める問題として定式化できる。

これらの投資最適化問題は、時間積分（汎関数）を目的関数として、これを最大化する操作変数の経路を求めるという、最適制御問題として定式化できる<sup>18)</sup>。

(1)の問題は6.3で詳しく分析する。(2)の問題については6.4で取り上げる。

#### 6.2.4 最大原理を利用した地域投資分析に関する既存の研究

イベント事業は地域開発の個性を内外に向けて明らかにする手段として好適であり、特にリゾート開発においては重要な事業となる。これらのリゾート地域の開発やイベントに関する従来の研究は、イベント事業を単独に取り出してその内容を質的側面から論じたものがほとんどであり、施設整備事業といかに組み合わせるかという視点が欠けていたように思われる<sup>19)</sup>。本研究は地域整備の投資効果分析という枠組みの中で、イベント事業の効果を量的な側面から裏付けようとするものである。

イベント事業の投資効果を分析する場合、そのアプローチは動学的でありかつ規範的であることが要求される。すなわち、事業運営にあたって、個々の自治体は自由に資金を調達できるわけではなく、計画期間内での回収を促進するためにイベント事業が用いられるという背景を考えれば、時間軸に沿った動学的な分析が必要である。また、イベント事業の効果の大きさは開催時の施設の整備状況に

よって変化する。イベント事業と施設整備事業との間には密接な関連性がある。施設整備状況を仮定してイベントの投資効果を分析し、イベントへの投資額を決定するという方法には限界がある。なぜなら、イベントへの投資額を決定することは同時に施設整備事業への投資額を規定するので、最初に仮定した施設整備状況が変化してしまうからである。そこで時系列上で施設の整備状況を評価しながら両事業への投資配分を同時に決定するという考え方が必要となり、規範的アプローチを用いることが望ましい。

地域整備の投資効果分析に関する既存の研究を概観した場合、これらの特徴を満たしたものはほとんどない。

システム・ダイナミクスは動学的な分析を身近なものにしたが、モデルの信頼性、ブラックボックス化による挙動の不明瞭さが問題となり、実際の計画に用いられるには至っていない<sup>20)</sup>。従来静学的な手法として開発されてきた土地利用モデルを用いて、施設整備効果の経年変化を分析する試みも肥田野、中村らなどいくつか行われているが、記述的な分析にとどまっており、事業を時間的にコントロールしようとする視点はない<sup>21)</sup>。

一方、地域経済学の分野では動学的かつ規範的なアプローチとして最適制御理論を用いた研究が行われている。1960年代の半ば、T.C.KoopmansらはHarrod-Domer型のマクロ資本蓄積モデルに最適制御を適用することにより、地域消費と投資の最適配分を誘導した<sup>22)</sup>。M.A.Rahmanはこのモデルを拡張して、地域間の最適投資配分モデルを開発した<sup>23)</sup>。これらのマクロ投資モデルについて、M.Fujitaが総合的なレビューを行っているが<sup>24)</sup>、これらは資本や投資を広い概念で捉えており、実際のデータと対応づけて実証的に用いることは困難であった。これに対しK.C.Tanは実証的に推定された計量経済モデルに最適制御を適用する方法を開発した<sup>25)</sup>。肥田野はわが国の地域開発プロセスに着目し、開発速度制約が存在する場合の最適制御問題を定式化して分析を試みている<sup>26)</sup>。これらの研究により、実証的モデルと規範的モデルの統合化の方法が示されが、その適用範囲は、線形システムなどの簡単なモデルに限定されていたため、広く適用されるには至らなかった。また地域投資全般を対象とする分析は、精度から考えて難しいことが課題となっている。

そこで本研究では、イベントを伴う地域開発問題に限定して、投資効果の分析を行う。その際、線形のシステムではなく、ロジットモデルを含む非線形システムについて分析を進める。また後述するように、評判の蓄積過程を組み込んでいる点に特徴がある。

## 6.3 イベント事業の集客力に関する分析

### 6.3.1 イベント事業の集客力の定式化

本節では、計画期間内において施設整備事業とイベント事業に充てることのできる総資金は一定であり、時間的にも変化しないと仮定する。そして両事業への各時点における投資配分比を操作変数とし、期間中の総来客数、すなわち期間中

の来客数の時間積分を目的関数とした最適化問題を考える。これに最大原理を用いて操作変数の最適経路を求めることとする。

そのために、事業投資と周辺の需要者に与える効用、効用値と来客数の関係について定式化する。

まず、各事業の投資額とそれらの事業が与える効用の関係について仮定する。

開発地  $j$  が各事業によって一人の客に与える効用  $U_j$  は、イベントによる  $V_j$ 、施設による  $W_j$  という確定項(この総和を  $\bar{U}_j$  とする)と、嗜好の違いなどによる不確定な項  $\varepsilon_j$  との和であると考ええる。

$$U_j = V_j + W_j + \varepsilon_j = \bar{U}_j + \varepsilon_j \quad (6.1)$$

簡単のため、イベント事業による効用  $V(t)$  はイベント投資額  $E(t)$  に比例すると考える。

$$V(t) = \alpha E(t) \quad (6.2)$$

$\alpha$  はパラメータである。実際には同じ投資額でも、アイデアやイベントを打つ時の状況によって効用の値は異なることが考えられるが、その違いは  $\alpha$  の値の違いによって表わされ则认为る。

一方、施設の整備状況は、実際に訪れてみなければわからないので、人々は事前に得られる地域の評判  $W(t)$  を効用の代わりに用いて判断すると仮定する。この評判は地域の特性による部分  $W(0)$  に加えて、その時点までに地域に訪れた利用客の施設に対する評価  $R(t)$  が蓄積された部分から成ると考える。

$$W(t) = \int_0^t R(s) ds + W(0) \quad (6.3)$$

時刻  $t$  での施設の評価  $R(t)$  は、施設ストック  $S(t)$  が充実しているほど大きい、来客数  $P(t)$  が大きいと混雑し、負の効果が生じると考える。

$$R(t) = \beta S(t) - \gamma P(t) \quad (6.4)$$

$$S(t) = \int_0^t F(s) ds + S(0) \quad (6.5)$$

$S(t)$  は施設ストック、 $P(t)$  は来客数、 $F(t)$  は各時点の施設整備投資額、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、はそれぞれを効用に換算するためのパラメータである。

ここで不確定効用  $\varepsilon_j$  が相互に独立なガンベル分布をとるとしたときに、ある開発地  $i$  への時間来客数  $P_i(t)$  は、競合する各開発地 ( $j=1, 2, \dots, i, \dots, N$ ) が与える確定効用  $\bar{U}_j$  によって、以下のロジットモデルで求められる。

$$P_i(t) = \frac{Q \exp \bar{U}_i(t)}{\sum_N \exp \bar{U}_i(t)} \quad (6.6)$$

ここに、定数  $Q$  は開発地周辺の人口を表わす。



さらに地域整備のために同時に使用が可能な資金はかなり限られることから、施設整備投資額  $F(t)$  とイベント投資額  $E(t)$  の総和は、各時点について一定と仮定する。

$$F(t) + E(t) = C \text{ (const)} \quad (6.7)$$

この仮定のもとでは、イベントへの投資配分比を操作変数  $u(t)$  ( $0 \leq u(t) \leq 1$ ) とすることにより、

$$E(t) = C u(t) \quad (6.8)$$

$$F(t) = C(1 - u(t)) \quad (6.9)$$

とあらわすことができる。

### 6.3.2 集客数を最大化するイベント事業投資案の導出

開発地  $i$  が他の開発地に対して後発である状況では、 $i$  を除く全ての  $j$  ( $j=1 \sim N$ ) について  $U_i < U_j$  と与えられるので、式(6.6)を、

$$P_i(t) = kQ \exp \overline{U_i}(t) \quad (k \text{ は正定数}) \quad (6.10)$$

というように近似できる。開発地  $i$  の効用が周囲に対して大きい状態に関する考察は、6.3.3 で行なう。以後では、添字の  $i$  は省く。

これらの仮定のもとで、最大原理を適用することにより、期間中の総来客数を最大にする投資配分比の最適経路  $u^*(t)$  を求める。本問題を定式化すると、以下のようなになる。

$$J = \int_0^T P(t) dt \rightarrow \max \quad (6.11)$$

$$x_0 = J(t), \quad \frac{dx_0}{dt} = P(t) = kQ \exp W(t) \exp \{\alpha C u(t)\} \quad (6.12)$$

$$x_1 = W(t), \quad \frac{dx_1}{dt} = \beta S(t) - \gamma P(t) \quad (6.13)$$

$$x_2 = S(t), \quad \frac{dx_2}{dt} = C(1 - u(t)) \quad (6.14)$$

$$x_3 = t, \quad \frac{dx_3}{dt} = 1 \quad (6.15)$$

ハミルトニアン  $H$  は、

$$H = -\psi_0 P(t) + \psi_1 (\beta S(t) - \gamma P(t)) + \psi_2 F(t) + \psi_3 \quad (6.16)$$

$\psi_0$ 、 $\psi_1$ 、 $\psi_2$ 、 $\psi_3$  について、

$$\frac{d\psi_0}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x_0} = 0 \quad (6.17)$$



$$\frac{d\psi_1}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x_1} = (\psi_0 + \gamma\psi_1)P(t) \quad (6.18)$$

$$\frac{d\psi_2}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x_2} = -\beta\psi_1 \quad (6.19)$$

$$\frac{d\psi_3}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x_3} = 0 \quad (6.20)$$

が成り立つ。

これらを解くと以下のようなになる。ただし、 $c_0 \sim c_3$ は積分定数である。

$$\psi_0(t) = c_0 = -1 \quad (\text{任意の負数}) \quad (6.21)$$

$$\psi_1(t) = \frac{1}{\gamma} \left\{ c_1 \exp\left(\gamma \int_0^t P^*(s) ds\right) - c_0 \right\} \quad (6.22)$$

$\psi_1(T) = 0$ より、

$$c_1 = -\exp\left(-\gamma \int_0^T P^*(t) dt\right) < 0 \quad (6.23)$$

$$\frac{d\psi_1}{dt} = c_1 \exp\left(\gamma \int_0^t P^*(s) ds\right) P(t) < 0 \quad (6.24)$$

これより  $\psi_1(t)$  は単調減少関数で、

$$0 = \psi_1(T) \leq \psi_1(t) \leq \psi_1(0) = \frac{c_1 + 1}{\gamma} \leq \frac{1}{\gamma} \quad (6.25)$$

$$\psi_2(t) = c_2 - \int_0^t \beta \psi_1(s) ds \quad (6.26)$$

$\psi_2(T) = 0$ より、

$$C_2 = \beta \int_0^T \psi_1(t) dt < 0 \quad (6.27)$$

$$\psi_3(t) = c_3 = 1 \quad (6.28)$$

これらを式(6.16)に代入すると、ハミルトニアンは、

$$H^* = P^*(t) + \psi_1^*(t)(\beta S^*(t) - \gamma P^*(t)) + \psi_2^*(t)C(1 - u(t)) + 1 \quad (6.29)$$

となる。目的  $J$  を最大化することは、このハミルトニアンを最大化することと同義である。そこで、ハミルトニアン  $H^*$  の操作変数  $u$  に対する挙動をみる。

$$\frac{dH^*}{du} = (1 - \gamma \psi_1^*(t))\alpha C P^*(t) + C \psi_2^*(t) \quad (6.30)$$

$$\frac{d^2 H^*}{du^2} = (1 - \gamma \psi_1^*(t))\alpha^2 C^2 P^*(t) \quad (6.31)$$

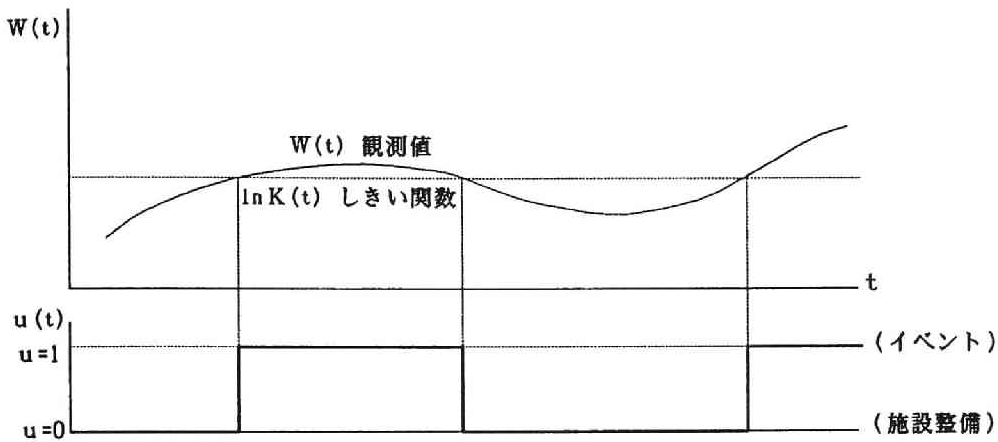


図 6-1 しきい関数と最適政策の切り替え

式(6.25)より、 $(1 - \gamma \psi_1^*(t)) > 0$ 。したがって、

$\frac{d^2 H^*}{d u^2}$  は常に正であり  $H^*$  は  $u$  に対して下に凸。

$u$  には制約領域  $(0 \leq u \leq 1)$  があるから、その区間での最大値は、両端のいずれかでとる。そこで、 $H^*(u=1)$  と  $H^*(u=0)$  の大小を比較する。

$$H^*(u=1) = kQ \exp W^*(t) \exp(\alpha C) + \beta \psi_1^*(t) S^*(t) \quad (6.32)$$

$$H^*(u=0) = kQ \exp W^*(t) + \beta \psi_1^*(t) S^*(t) + C\psi_2^*(t) \quad (6.33)$$

$$G = H^*(u=1) - H^*(u=0) = kQ \exp W^*(t) (\exp \alpha C - 1) - C\psi_2^*(t) \quad (6.34)$$

$G = 0$  を満たす  $W(t) (\equiv W^*(t))$  の値は、次式より求められる。

$$\exp W^*(t) = \frac{C\psi_2^*(t)}{kQ(1 - \gamma\psi_1^*(t))(\exp(\alpha C) - 1)} = K(t) \quad (6.35)$$

この右辺の値はパラメータによって決まる時刻  $t$  の関数で、これを  $K(t)$  と表わすことにする。刻々と変化する  $W(t)$  と、しきい値  $K(t)$  との大小関係によって、最適解が切り替わる。すなわち、 $W(t) > \ln K(t)$  ならば、 $u=1$  が最適解であり、 $W(t) < \ln K(t)$  ならば、 $u=0$  が最適解となる。このように最適解  $u^*(t)$  が制約領域の両端を往来する最適制御はパンパン制御と呼ばれている<sup>27)</sup>。

この解は、施設による効用  $W(t)$  がしきい値  $\ln K(t)$  を越えたならば、施設投資を止めてイベントに投資するのが適当であり、施設の評判が低い時には、施設に全力で投資して施設の評判を上げるのが適当であることを意味している。これより、図6-1に示すように、施設の評判  $W(t)$  についてアンケート調査を逐時行ない、それを頼りに投資配分比を変更すれば、最適投資制御を実行できる。

次に、このしきい値  $K(t)$  が、各パラメータによって、どのような影響を受けるかを調べる。

$$\frac{\partial K}{\partial \alpha} = \frac{-C^2 \exp(\alpha C) \psi_2^*(t)}{k(1 - \gamma \psi_1^*(t))(\exp(\alpha C) - 1)^2} < 0 \quad (6.36)$$

よって、イベントの効用にかかる重みである  $\alpha$  が大きくなると、しきい値  $K$  は小さくなり、 $u = 1$  になりやすくなる。つまりイベントを重視するだけ、最適投資制御がイベント投資へ向いやすくなる。

$$\frac{\partial K}{\partial \beta} = \frac{-\int_0^t \psi_1^*(s) ds}{kQ(1 - \gamma \psi_1^*(t))} \frac{C}{(\exp(\alpha C) - 1)} > 0 \quad (6.37)$$

施設の評価における施設整備量の重み  $\beta$  が大きくなると  $K$  は大きくなり、施設整備側に寄る。

$$\frac{\partial K}{\partial \gamma} = \frac{\psi_1^*(t) C \psi_2^*(t)}{kQ(1 - \gamma \psi_1^*(t))^2 (\exp(\alpha C) - 1)} > 0 \quad (6.38)$$

施設の評価における混雑効果の重み  $\gamma$  が大きくなると  $K$  は大きくなり、施設整備が行われやすくなる。これはイベントの集客力がマイナス効果として働くことに起因すると考えられる。

つぎに施設の評価  $R(t)$  について再度検討する。施設の評価の一要素である混雑効果  $-\gamma P(t)$  は、おそらく来客数が増えるほど相乗的に大きな効果になると思われる。そこで、

$$R(t) = \beta S(t) - \gamma P(t)^2 \quad (6.39)$$

と置き換えて、その影響を見る。この場合、最適解  $u^*$  が内点にある ( $0 \leq u \leq 1$ ) ときには、

$$u^* = \frac{\ln \psi_2(t) - \ln kP \exp W(t)(1 - 2\gamma \psi_1(t)kP \exp W(t))}{\alpha C} \quad (6.40)$$

となり、それ以外のときの最適解を知るための判定基準  $G$  は、

$$G = kQ \exp W(t)(\exp \alpha C - 1) - C \psi_2(t) - \gamma \psi_1(t)(kQ \exp W(t))^2 \{\exp^2(\alpha C) - 1\} \quad (6.41)$$

すなわち、 $G$  は  $\exp W(t)$  の 2 次式となるから、 $G = 0$  を  $\exp W^*(t)$  について解くと、

$$\exp W^*(t) = \frac{\exp(\alpha C) - 1 \pm \sqrt{Y}}{2\gamma \psi_1(t)kP(\exp^2(\alpha C) - 1)} \quad (6.42)$$

ただし、 $Y$ は2次方程式の判別式であり、次式で与えられる。

$$Y = (\exp(\alpha C) - 1)^2 - 4\gamma\psi_1(t)(\exp^2(\alpha C) - 1)C\psi_2(t) \quad (6.43)$$

すなわち、2次方程式の解がしきい値( $K_1, K_2$ )となる。式(6.41)において、 $\exp^2 W(t)$ の項の係数は正( $kP\{\exp(\alpha C) - 1\} > 0$ )だから  $\exp W(t)$ と $G$ 、および最適解 $u^*$ との関係は以下のように与えられる。

① 2次方程式の判別式 $Y$ が正ならば、しきい値は $K_1, K_2$ の2個で、

$$\exp W(t) < K_1, K_2 < \exp W(t) \rightarrow G > 0 \quad \text{つまり、} u^* = 1$$

$$K_1 < \exp W(t) < K_2 \rightarrow G < 0 \quad \text{つまり、} u^* = 0$$

ただし $\exp W(t) > 0$ より、 $K_1, K_2 \leq 0$ では意味をなさない。

②  $Y = 0$ ならば、しきい値は唯一で、

$$\exp W(t) \neq K_1 \rightarrow G > 0 \quad \text{したがって、} u^* = 1$$

③  $Y < 0$ ならば、しきい値はなく $W(t)$ の値によらず、 $u^* = 1$

この結果を、混雑効果を $-\gamma P(t)$ で示す場合と比較すると、 $W(t)$ が小さく、かつ $P(t)$ が小さいときに混雑効果が低めに評価されることになる。そして、そのようなときには、集客効果が高いイベントに投資することが優先されるということを表している。

### 6.3.3 基盤施設整備水準の違いによる投資案の変化

6.3.2 では本来のロジットモデルを、指数関数で近似し、ある一つの開発地が新規参入を試みる時点に限定した分析を行なった。これをあらゆる状況の集客シェアに応えるように改める。つまり来客数 $P(t)$ の式を本来のロジットモデルに直して、再び最大原理を適用する。開発地 $i$ 以外の効用のログサム変数を $L$ とすれば次式のようになる。

$$P(t) = \frac{Q \exp \bar{U}(t)}{\exp \bar{U}(t) + \exp L} \quad (6.44)$$

式(6.12)は下のように改められる。

$$x_0 = J(t), \quad \frac{dx_0}{dt} = P(t) = \frac{Q \exp W(t) \exp V(t)}{\exp W(t) \exp V(t) + \exp L} \quad (6.45)$$

$H^*$ 、及び $\phi_i(t) (i=0 \sim 3)$ の中の $P(t)$ を式(6.44)の形に改めた後、 $u$ で微分する。

$$\frac{dH^*}{du} = (1 - \gamma \psi_1^*(t)) \frac{C\alpha Q \exp W^*(t) \exp V^*(t) \exp L}{\{\exp W^*(t) \exp V^*(t) + \exp L\}^2} + C\psi_2^*(t) \quad (6.46)$$

$$\frac{d^2 H^*}{du^2} = (1 - \gamma \psi_1^*(t)) \frac{C^2 \alpha^2 Q \{\exp L - \exp W^*(t) \exp V^*(t)\} \exp L}{\{\exp W^*(t) \exp V^*(t) + \exp L\}^3} \quad (6.47)$$

式(6.47)の符号は $\{\exp L - \exp(W^*V^*)\}$ 、すなわち他の地域に対する当該地域の相対的な魅力に依存する。当該地域が過半数のシェアを持ち得る場合に限り式(6.47)は正となり、内点解が最適になり得る。それ以外の場合には、先の場合と同じく領域の両端の値を比較すればよい。

$H^*(u=1) - H^*(u=0)$ において、 $W$ に依存する項を左辺に、依存しない項を右辺にまとめると、

$$\frac{\exp W \exp V^*}{\exp W \exp V^* + \exp L} - \frac{\exp W}{\exp W + \exp L} > \frac{C\psi_2^*(t)}{Q(1 - \gamma\psi_1^*(t))} \equiv K'(t) \\ = \begin{cases} u^* = 1 \\ u^* = 0 \end{cases} \quad (6.48)$$

この左辺を、さらに  $\frac{\exp L}{\exp W} = \omega$  の関数  $f(\omega)$  と見なす。 $f(\omega)$  とその  $\omega$  に対する偏微分は、

$$f(\omega) = \frac{\exp V^*}{\exp V^* + \omega} - \frac{1}{1 + \omega} \quad (6.49)$$

$$\frac{\partial f(\omega)}{\partial \omega} = \frac{(1 - \exp V^*)(\omega^2 - \exp V^*)}{(\exp V^* + \omega)^2(1 + \omega)^2} \quad (6.50)$$

式(6.50)の分母は正、 $(1 - \exp V^*)$ は負であるから、 $\omega$  が小さい領域では  $f$  は増加し、 $\omega$  がある値を越えると  $f$  は減少する。 $\omega$  は正で  $W$  に対して単調減少であるから、これを  $W$  の関数と見るとやはりはじめ増加し後で減少する形となる。これとしいき値を与える関数  $K(t)'$  との2つの交点を  $W^*_1$ 、 $W^*_2$  とすると、最適制御は以下のように与えられる。

$$\begin{cases} W < W^*_1 \\ W^*_1 < W < W^*_2 \\ W^*_2 < W \end{cases} \rightarrow \begin{cases} u^* = 0 \\ u^* = 1 \\ u^* = 0 \end{cases} \quad (6.51)$$

すなわち、図6-2に示すように、 $W$  がある程度大きくなると、最適投資は再びイベントから施設整備に切り替わることがわかる。これは、当該地域が周囲より評判を高めた結果集客シェアが頭打ちになり、もはやイベントの大きな集客力が発揮される余地がなくなること起因している。

## 6.4 イベント事業による基盤施設整備の促進効果に関する分析

### 6.4.1 基盤施設整備促進の考え方

前節では計画年次までの総来客数最大化を目的としたが、地域整備が周囲の地域に比べて進展し、その地域の集客シェアが大きくなると集客拡大の効果そのも

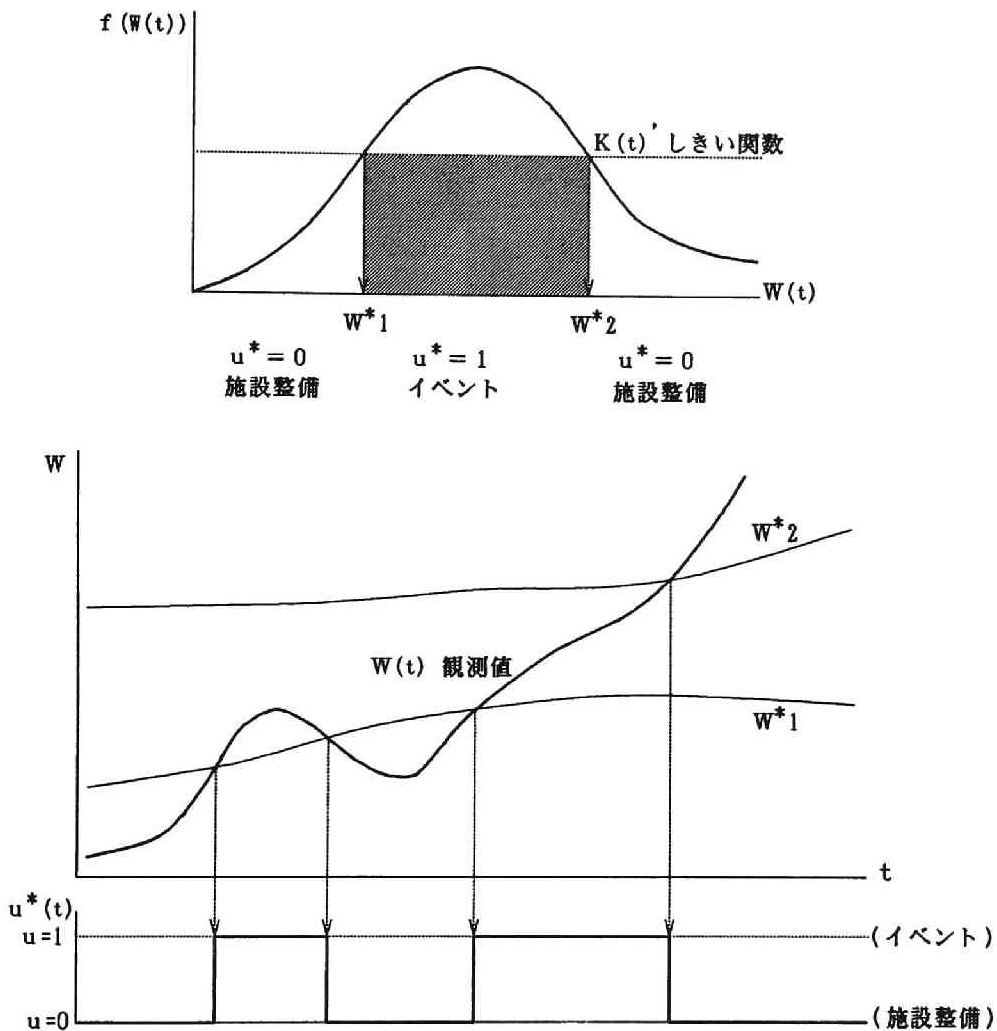


図 6-2 ロジットモデルの場合のしきい関数と最適政策

のは頭打ちの状況になること、その結果、イベントを頻繁に開催する意味が薄れていくことがわかった。これより、集客シェアが大きいにもかかわらず、イベントを開催している地域では、6.3でとり上げたような評判の向上や、集客数最大とは別の目的があることが考えられる。

もし、施設整備をやめてイベントへの投資を継続すれば、施設の陳腐化を招き、徐々に悪化する評判を集客効果によってますます広めることになる。集客シェアの優位性を維持する立場からすれば、イベントによる増収によって施設を充実させる方法が考えられる。また実際においても、集客シェアに関わりなく、このような目的でイベントが使われているようである。本節では、このイベントの施設

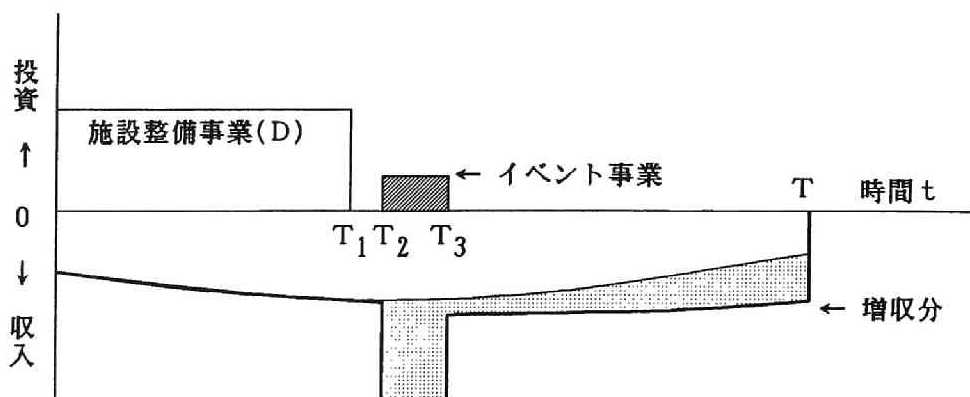


図 6-3 イベント事業による増収

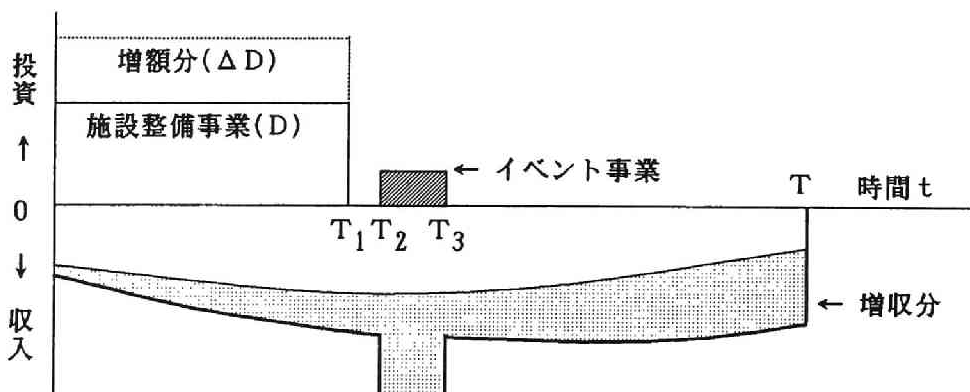


図 6-4 増収を施設整備の拡充にあてた場合の収支状況

整備促進の役割について分析を行なう。すなわち期間中の総施設整備投資額（現在価値）を最大にするための最適なイベント事業と施設整備事業の投資案を求めることが本節の目的である。

ここでは、安定した財政運営を維持するために、各事業の総支出は当初予算とイベントによる地域の増収によって賄われ、計画年次に全体の収支が合うことを条件とする。このイベントによる地域の増収とはイベントによる地域の増収だけ（図6-3）ではなく、それを見込んで増資した施設整備事業による計画年次までの増収をも見込んでいる。つまり期間内において循環する投資支出と事業収入のすべてを分析対象とする。（図6-4）

本節では施設整備の促進効果に重点を置くことから、6.3のように施設整備とイベントの財源を等しくせず、一定の施設整備投資に対して一個のある投資規模のイベントが如何なる影響を与えるものかを調べる。そこで、両者の相乗効果が最大になるようにそれぞれの事業投資の時機を考慮しなければならない。

施設整備額とイベント投資を同時に変数としてとりあげることは分析を煩雑に

するので、まず、一個のある投資規模のイベントが施設整備投資に対して与える影響を調べる。その上でイベントの規模、時期をパラメトリックに動かして、両者の関連性を分析する。

6. 3 とほぼ同様のモデルを作成するが、イベント投資の方法は操作変数と無関係なパラメータを使って次のように表す。

$$E(t) = \begin{cases} 0 & (0 \leq t < T_2) \\ E & (T_2 \leq t < T_3) \\ 0 & (T_3 \leq t \leq T) \end{cases} \quad (6.52)$$

$E$  はイベント投資額、 $T_2$ 、 $T_3$  はそれぞれイベント開始時刻、終了時刻で、いずれも正数である。イベント事業に要する総投資額  $A(T)$  は、

$$A(T) = \int_0^T \exp(-rt)E(t)dt \quad (6.53)$$

ただし、 $r$  は割引率である。

一方、施設整備投資額  $F(t)$  が、本問題の操作変数となる。ただし、事業の実施体制や環境への影響を抑えるという点から、事業の実施速度には限界があると考えることができる。この時間あたりの投資上限額を  $M$  とすれば、

$$0 \leq F(t) \leq M \quad (6.54)$$

時刻  $t$  までの総施設整備投資の現在価値  $D(t)$  は次式で与えられる。

$$D(t) = \int_0^T \exp(-rs)F(s)ds \quad (6.55)$$

各時点における収入が来客数に比例するとすれば、時刻  $t$  までの総収入の現在価値  $I(t)$  は、以下ようになる。

$$I(t) = g \int_0^T \exp(-rs)P(s)ds \quad (6.56)$$

ここに、 $g$  は一人の標準的な客の開発地における消費額である。

計画年次 ( $t = T$ ) における収支条件は、イベント投資の総額  $A(T)$ 、総施設整備投資額  $D(T)$ 、総収入  $I(T)$ 、当初予算  $B$  (いずれも現在価値) について以下の式で与えられる。

$$A(T) + D(T) = I(T) + B \quad (6.57)$$

なお途中の時点ではこの条件は成立していなくてもよい。利用客が得る効用や来客数などの定式化は、6. 3 と同様に式(6.1)～(6.6)で与えられる。

## (2) 最適施設整備案の導出

以上の仮定のもとに、次の目的を最大化する施設整備投資額  $F(t)$  の最適経路を、前節の場合とほぼ同様に、最大原理によって求めることとする。



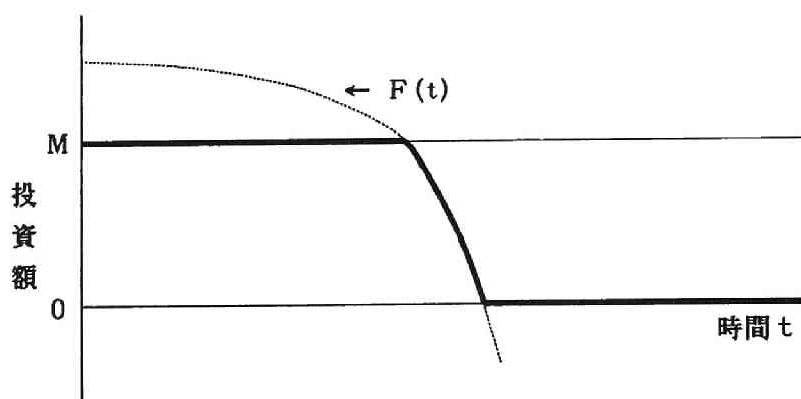


図 6-5 施設整備投資の最適経路

$$J = D(T) = \int_0^T \exp(-rt)F(t)dt \rightarrow \max \quad (6.58)$$

ハミルトニアン  $H$  は、以下ようになる。

$$H = \exp(-rt)\{F(t) - E(t) + gP(t)\} + 1 + \psi_3\{\beta S(t) - \gamma P(t)\} + \psi_4 F(t) \quad (6.59)$$

ただし、 $\psi_3$ 、 $\psi_4$  は以下のような関数である。

$$\psi_3 = \frac{\exp(-rt)}{\gamma + r} \left[ c_3 \exp\left\{(\gamma + r) \int_0^t \frac{\partial P(s)}{\partial W(s)} ds\right\} + g \right] \quad (6.60)$$

$$c_3 = g \exp\left\{-(\gamma + r) \int_0^t \frac{\partial P(s)}{\partial W(s)} ds\right\} > 0 \quad (6.61)$$

$$\psi_4 = c_4 - \beta \int_0^t \psi_3(s) ds \quad (6.62)$$

ハミルトニアンを操作変数  $F$  で微分すると、

$$\frac{dH}{dF} = \exp(-rt) - \psi_4(t) \quad (6.63)$$

さらに、式(6.62)を時間  $t$  で微分する。

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{dH}{dF} \right) = -r \exp(-rt) - \beta \psi_3(t) \quad (6.64)$$

式(6.60)、(6.61)より  $\psi_3(t)$  は正であるから、式(6.64)は負となる。そこでいかなる値の  $F$  についても、時間とともに  $\frac{dH}{dF}$  は単調減少し最終的には負になる。したがって  $H^*$  を最大にする最適解  $F^*$  の値は、時間とともに減少する。その結果、

ひとたび  $F^* = 0$  になると、制約条件 ( $F(t) \geq 0$ ) よりそのまま一定になる。つまり、 $F^*(t)$  の最適経路は、図6-5のように、 $t = 0$  からしばらくは投資上限額  $M$  をとり、その後減少してやがて  $F^*(t) = 0$  になることがわかる。

この結果、 $D(T)$  を最大化するためには、施設整備はできるだけ早期に進め、さらに時間あたりの投資額に制限があるときには予算を使いきるまで毎時一定額の投資を行なえばよいことがわかった。

#### 6.4.2 整備促進効果の分析

本節では、イベント事業を行なうことによって計画期間中の総施設整備事業投資額  $D(T)$  を増資した場合の収支分析を試みる。

6.4.1 の結果、計画期間中の地域の収入と当初予算より  $D(T)$  を最大化するためには、施設整備はできるだけ早期に進め、さらに時間あたりの投資額に制限があるときには予算を使いきるまで毎時一定額の投資を行なえばよいことがわかった。したがって、 $D(T)$  (式(6.62)) はその投資期間(終了期を  $T_1$  とする)と投資上限額 ( $M$ ) の関数として表わされる。

$$D(T) = \int_0^{T_1} M \exp(-rt) dt = \frac{1}{r} (1 - \exp(-r T_1)) M \quad (6.65)$$

ここではまず、イベント事業を開催しないと仮定して、与えられた上限額  $M$  のもとで施設整備の終了時期  $T_1$  を徐々に増加させ、収支条件(式(6.57))にかなう最大の投資期間  $T_1$  を求める。これにより、総施設整備事業投資額  $D(T)$  が求められる。次に、投資規模(1期あたり)  $E$  のイベントを  $T_2$  期から行なうという条件のもとでイベントの収入を求め、それを財源として活用することにより投資上限額をいかに増額できるか ( $M + \Delta M$ ) を計算する。

両ケースでの  $D(T)$  の差  $\Delta D$  を求めることによって、イベントの増収効果による  $D(T)$  の増額の程度、すなわち、イベント事業の施設整備促進効果が具体的に求められる。そこで、イベントの規模  $E$  や開催時期  $T_2 \sim T_3$  を動かすことにより  $D(T)$  を最大にするイベント事業を求めることができる。前節でみたようにイベント事業の効果は当該開発地の整備当初の集客シェアによって異なるので、ここでの最適投資案も異なってくることが予想される。そこで、開発地の評判の初期値  $W(0)$  をいくつか設定して、それぞれの場合について分析を行なう。

整備期間は10年間(これを60期(1期=2ヵ月)に分ける)とする。パラメータ値は、滋賀県琵琶湖沿岸のマリーナ開発事業<sup>28)</sup>を念頭において、表6-1のように設定した。

まず、設定した各パラメータのもとで、投資規模(2ヵ月あたり)1億円で半年間(3期)開催するイベントの効果を計算した結果を示す。表6-2には  $W(0)$  の値ごとに施設整備投資期間  $T_1$ 、施設整備上限額  $M + \Delta M$ 、総施設整備投資額  $D(T)$  の増分  $\Delta D$ 、最適イベント開催時期  $T_2$  を示している。これより、 $\Delta D$  は最大で6億円であり、施設整備事業の当初予算300億円に比べると約2%だが、イベント事業総投資額の3倍近くの増資が可能となることがわかった。

表 6-1 収支分析に用いたパラメータ値

T	計画期間	60 期(10年間)
B	当初予算	300 億円
M	施設整備投資上限	10 億円
E	イベント投資規模	1 億円
Q	周辺地域の人口	10 万人
g	利用客からの収益	5 千円/人
r	割引率	0.008 (4.8%/年)
L	競合地域の合成効用	10
$\alpha$	イベントの効果	5
$\beta$	施設の効果	0.0001
$\gamma$	混雑効果	0.000001

$W(0)$  の値によってはイベントの投資効果が低い、あるいはマイナスになることがある。その原因は投資額の割に効用の変化が来客数の増加につながらないことである。これはロジスティック曲線の傾斜の緩やかな部分、すなわち集客シェアの低い部分と高い部分において起きる。

また、最適なイベントの開催時期は一定しない。収入額を高くするためには、おおむねイベント事業の効用と施設整備事業の効用の高くなる時期を一致させればよいことが想定できる。これに、割引率と混雑効果の影響が加わって最適なイベント開催時期は決まる。評判の初期値が高いときには、施設整備量が増えることによって収益力が高まるので、イベントはできる限り遅くに行うのが良く、評判の初期値が低いときには、少しの施設整備によって収益力は高まるのでイベントは整備開始直後に開催するのが有利である。

また、 $W(0)=6$  の場合を代表例として取り上げ、各パラメータの変化による収支状況の変化をみた。結果は表6-3の通りである。

$\alpha$ 、 $\beta$ などの効用に対する投資額のパラメータ、利用客一人あたりから得る収入額  $g$  については、大きくするほど各事業の投資効果が向上する。混雑効果のパラメータ  $\gamma$ 、割引率  $r$  については、大きいほど  $D(T) + \Delta D$  が小さくなる傾向がある。また、混雑効果、割引率によってイベントの最適開催時期が変化することが確かめられた。さらに、投資規模  $E$  については、ある程度までの増額ならば、 $D(T)$  を大きくする効果がある。しかし、集客シェアが極端に高い場合と低い場合には、いかなる事業の収益効率も悪く、イベント事業についても増額するほど全体の収支状況を悪化させることがわかった。

表 6-2 イベント事業の施設整備促進効果

評判の 初期値 $W(0)$	イベントなし		イベント事業の効果		
	$T_1$	$D(T)$ 億円	$M+\Delta M$ (億円)	$\Delta D$ 億円	$T_2 \sim T_3$
0	34.3	300	10.0	4	いつで
2	34.3	300	10.0	4	もよい
4	34.4	301	10.1	3	57~59
6	35.2	307	10.2	6	1~3
8	38.7	333	10.17	5	57~59
10	46.4	388	10.12	6	57~59
12	55.9	451	10.03	2	57~59
14	> 60	501	10.5	-1	57~59
16	> 60	526	11.0	-2	57~59
18	> 60	532	11.0	-2	57~59
20	> 60	533	11.0	-2	57~59

## 6.5 結語

本研究では、地域整備において長期的な施設整備事業に短期的で大きな集客力をもつイベント事業を組み合わせることにより、整備目標が効率よく達成されることに着目し、この過程を数式モデルで表現して、これの分析を試みた。

6.2では、イベントが地域整備事業として数多く行なわれるようになった状況を明らかにした。また、イベント事業の効果を整理し、それらの効果を発揮させるためには施設の充実が前提となることを述べた。地域整備の目的の違いにより、イベント事業と施設整備事業の組み合わせについて二種類の問題に集約した。

6.3では、第一の問題をとり上げて分析を行った。いかにイベント事業の集客力を発揮させて施設整備の事業効果を顕在化させるかという問題を扱った。すなわち、整備期間中の来客数を最大化する両事業への投資配分を最大原理によって求めた。その結果、利用者の効用をつねに測定し、基準値と比較することによって、両事業を切り替えることが最適な決定であることがわかった。また集客シェアと基準値との関係から、集客シェアが低い場合と高い場合には、イベントの投資効率は相対的に低いことが示された。

6.4では、第二の問題をとり上げた。すなわち、イベント事業による収入を活用することにより、いかに施設整備事業を促進させるかという問題を扱った。計画期間の中での施設整備事業の進め方に関して最大原理を用いた分析を行なう

表 6-3 パラメータの変化による施設整備効果とイベント時期の変化

パラメータ		D+ $\Delta$ D	T <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	パラメータ		D+ $\Delta$ D	T <sub>2</sub> T <sub>3</sub>
$\alpha$	1	306	1~3	g $\times 10^3$	1	301	1~3
	3	310	1~3		3	304	1~3
	5	313	1~3		5	313	1~3
	7	314	1~3		7	322	1~3
	9	314	1~3		9	328	1~3
$\beta$ $\times 10^3$	0.50	310	1~3	E	0.1	307	1~3
	0.75	312	1~3		0.5	307	1~3
	1.0	313	1~3		1.0	313	1~3
	1.5	316	1~3		1.5	315	1~3
	2.0	320	1~3		2.0	314	1~3
$\gamma$ $\times 10^5$	0.0	315	1~3	r $\times 10^2$	4	315	57
	0.5	314	1~3		6	314	57
	1.0	313	1~3		8	313	1~3
	1.5	313	57		10	313	1~3
	2.0	312	57		12	312	1~3

各欄の中段は標準値（表6-1の値）を表す

とともに、収支分析を試みた。結論として、イベント事業の収入は施設整備の促進に役立つ可能性があることが確認できた。ただし、6. 3の結論と同様に、着目した開発地の集客シェアによって、イベント事業の投資効率が大きく異なるため、この促進効果も変化する。すなわち、当該地域の集客シェアが低い場合には、両事業ともにシェアを上げるためには相当の投資を必要とし、また集客シェアがかなり高い場合には、イベント事業の効果が低下するために、施設整備のみで採算を合わせるのが望ましいことがわかった。

以上の研究成果を要約すると、イベント事業を活用するためには、利用者の効用をつねに測定し、タイミングを捉える必要があることがわかった。また集客シェアによってイベントの投資効率が変化することが示された。さらに、イベント事業の収入は施設整備の促進に役立つ可能性があることが確認できた。

本研究はイベント事業の有効性を量的側面から強調するものであるが、今後の研究課題も多い。以下にまとめておくこととする。

(1) 実証分析を通じて、本研究で提案した理論モデルの有効性を確かめていく必要がある。特に利用者の効用をどのように測定するか、各種のパラメータの値をどのように設定するかが重要な論点となる。

(2) また、本研究は一地域のみに着目しているが、リゾート開発事業などを念頭に置けば複数の開発地の競争を考える必要がある。微分ゲーム理論を導入することにより、時間的な整備戦略の変化を検討し、協調の方法を見いだすことができよう<sup>29)</sup>。

(3) イベント事業の目的としては、経済的なものばかりでなく、文化的・社会的なものも重要である。<sup>30)</sup> イベントをその内容により分類した上で、どのようなイベントが本研究でカバーされるのかを明らかにする必要がある。また、別のタイプのイベントについては、それぞれの特性を考慮した効果の分析方法を開発する必要がある。

## [第6章 記号一覧]

記号：内容 (定義されている式番号)

$A(T)$	：イベント事業に要する総投資額	(6.53)
$B$	：当初予算の現在価値	
$D(t)$	：時刻 $t$ までの総施設整備投資の現在価値	(6.55)
$E(t)$	：時刻 $t$ のイベント投資額	(6.7)
$F(t)$	：時刻 $t$ の施設整備投資額	(6.8)
$H$	：ハミルトニアン	
$I(t)$	：時刻 $t$ までの総収入の現在価値	(6.56)
$K(t)$	：しきい値	(6.35)
$L$	：開発地 $i$ 以外の効用のログサム変数	
$M$	：時間当たり投資上限額	
$P_i(t)$	：開発地 $i$ への時間来客数	(6.6)
$Q$	：開発地周辺の人口	
$R(t)$	：時刻 $t$ の利用客の施設に対する評価	(6.4)
$S(t)$	：時刻 $t$ の施設ストックの金額	(6.5)
$T_2$	：イベント開始時刻	
$T_3$	：イベント終了時刻	
$U_j$	：開発地 $j$ が各事業によって一人の客に与える効用	(6.1)
$\overline{U}_j$	：効用の確定項	
$V_j$	：開発地 $j$ のイベントによる効用	
$V(t)$	：時刻 $t$ のイベント事業による効用	(6.2)
$W_j$	：開発地 $j$ の施設による効用	
$W(t)$	：人々が事前に得る時刻 $t$ の地域の評判	(6.3)
$W(0)$	：地域の評判の地域特性による部分	
$Y$	：2次方程式の判別式	
$g$	：一人の標準的な客の開発地における消費額	
$r$	：割引率	
$u(t)$	：時刻 $t$ のイベントへの投資配分比	
$\alpha$	：パラメータ	
$\beta$	：施設ストック金額を効用に換算するためのパラメータ	
$\gamma$	：来客数を効用に換算するためのパラメータ	
$\varepsilon_j$	：効用の不確定項	

## [第6章 参考文献]

- 1)奥村誠,秀島栄三,吉川和広(1990): イベント効果を考慮した地域整備投資に関する研究,土木計画学研究・論文集, No.8, 土木学会, pp.273-280.
- 2)Okumura, M., K.Yoshikawa and E.Hideshima(1990): Optimal Regional Investment Control using Hallmark Event, Preprints in International Colloquium on Creativity and Logistical Dynamics, Kyoto, pp.1-27.
- 3)通商産業省商務室編(1987): イベントが日本を変える, (財)通商産業調査会, pp.130-133.
- 4)平野繁臣(1988): イベント富国論, 東急エージェンシー, pp.35-37.
- 5)前掲3), pp.64-66.
- 6)Sparrow, M.(1989): A tourism planning model for hallmark events, in Syme, G.J., et al eds.(1989): The Planning and Evaluation of Hallmark Events, Avebury Press, pp.250-262.
- 7)前掲4), pp.181-186.
- 8)Roberts, E.J. and P.B.McLeod(1989): The Economics of a Hallmark Event, 前掲6), pp.242-249.
- 9)二瓶長記(1989): まつりイノベーションー地域はイベントでよみがえるかー, ぎょうせい, pp.58-66.
- 10)自治省編(1990): 地方財政白書平成2年版, 大蔵省印刷局, pp.157.
- 11)前掲3), pp.52-57.
- 12)産業タイムス社(1990): 全国イベント計画総覧, 産業タイムス社, pp.19-27.
- 13)Syme, G.J., et al eds.(1989): The Planning and Evaluation of Hallmark Events, Avebury Press.
- 14)Schaer, U.(1978): Traffic Problems in Holiday Resorts, Tourist Review, Vol.33.
- 15)Kelly, I.(1989): The architecture and town planning associated with a hallmark event, 前掲13), pp.263-273.
- 16)建設省編(1990): 平成2年版建設白書, 大蔵省印刷局, pp.362.
- 17)前掲3), pp.157-164.
- 18)Pontryagin, L.S., et al(1961): The Mathematical Theory of Optimal Processes (関根智明訳(1967): 最適過程の数学的理論, 文一総合出版) .
- 19)溝尾良隆(1990): 観光事業と経営, 東洋経済新報社.
- 20)吉川和広(1978): 地域計画の手順と手法, 森北出版, pp.32-41
- 21)肥田野登, 中村英夫, 荒津有紀, 長沢一秀(1986), 資産価値に基づいた都市近郊鉄道の整備効果の計測, 土木学会論文集, Vol.365, pp135-144.
- 22)Koopmans, T.C.(1965): On the Concept of Optimal Economic Growth, in The Economic Approach to Development Planning, North-Holland.
- 23)Rahman, M.A.(1963, 1966): Regional Allocation of Investment, Quarterly Journal of Economics, Vol.72 & Vol.75.



- 24)Fujita,M.(1978): Spatial Development Planning, North-Holland.
- 25)Tan,K.C.(1979): Optimal Control of Linear Econometric System with Linear Equality Constraints on the Control Variables, International Economic Review, Vol.20, pp.253-258.
- 26)肥田野登(1981): 地域整備過程に関する開発速度論的研究,第3回土木計画学研究発表会講演集,土木学会,pp363~380.
- 27)熊田禎宜,木谷忍(1988): 計画のための最適化数学,井上書院,pp.194.
- 28)琵琶湖東北部定住圏計画策定委員会(1980),東北部モデル定住圏計画,滋賀県, pp.45.
- 29)Gabrirob,B.M(1969): Optimal Process of Conflicted Situation, (坂本実訳(1971):競争の場の最適過程,東京図書) .
- 30)Hall,C.M.(1989): Hallmark Tourist Events: Analysis,Definition,Methodology and Review, 前掲6),pp.3-19.

## 第7章 結 論



## 第7章 結論

地方都市圏においては、人口の定住化と産業の活性化を達成することが望まれており、そのための基礎的な条件として、限られた財源を活用して空間的な広がりを持つ地域の中で基盤施設を効果的に配置し、整備していくことが必要である。そこで、国土計画と地区計画の中間に位置する地域計画の重要性は高い。

本研究は、これまで計画担当者の勘や経験に頼ることの多かった地方都市圏の基盤施設整備計画を、より科学的・体系的に行う必要があると考え、計量経済モデルをはじめとする地域モデルを活用した方法論に関して、実証的な検討を行ったものである。

地域モデルは20年以上の歴史を持ち、理論的・実証的な研究が進展しており、分析手法として一定の評価を受けるに至っているが、その適用は大都市圏が中心であり、地方圏を対象とする研究は進んでいないのが実状である。これは、それぞれの地方圏が持つ自然的・社会的・経済的条件の把握が体系的に行われていないこと、これまでに大都市圏やかなりの程度自立性のある都市圏を対象として開発されてきた方法論や各種のモデルが、そのまま地方圏において適用できるものでなかったことに原因がある。また、機能や集積の不十分さや財政力の欠如に起因する問題は、地方圏が持つ構造的な問題であり、その地域独自では解決できないものとして取り扱われ、モデルを用いた検討の必要性が認識されてこなかったことも見逃すことはできない。

本研究では以上の問題意識に基づいて、序論にも述べたように次の問題に対する検討を重要な課題と考えている。すなわち、

- (1) 地方都市圏の経済的、社会的な活動間に存在する各種の制約関係の整理と、地方財政活動の位置づけ。
- (2) 地方都市圏における機能や集積が形づくる地域構造の分析方法の開発と、各種の基盤施設が地域構造の形成に果たす役割の明確化。
- (3) 地方都市圏の経済・財政構造と地域構造を反映した地域モデルの開発。
- (4) 地域モデルの構造に対応した推定方法の開発。
- (5) 地域モデルを活用して基盤施設整備計画を合理的・科学的に策定する方法論の開発。

具体的には、以下のような問題を取り上げ、stage-wised に検討することとした。

- ① 地方都市圏の経済・財政構造、地域構造の分析方法の開発
- ② 地域経済の発展と財政手段の確保に役立つ地域基盤投資の方針を決定するための地域計量経済モデルの開発と実証分析
- ③ 地方都市圏の地域構造を反映した活動立地モデルの開発と、それを活用した地域内の基盤施設の空間配置を分析する方法の開発、および実証分析
- ④ 地方圏で重視されつつあるイベント事業を支援する基盤施設整備のあり方に関する分析

本論文では、以上の4つの問題の分析方法と実証分析の結果について、それぞれ第2章、第3章、第4章および第5章、第6章に詳述したが、これらの研究を通じて得られた成果は以下のようにまとめられる。

第2章では、地方圏の基盤施設整備計画を考える上で基礎となる、地方都市圏の考え方とその財政構造・地域構造の分析に関する研究を行った。また滋賀県地域における実証分析を行い、次章以降の分析において考慮すべき情報の整理を行った。その成果は以下のようにまとめられる。

- (1) 地方都市圏における地域社会、地域経済、地方財政相互の関連関係に着目し、財政構造分析の方法を示した。特に、移出型産業と地方財政が経済循環において基本的な役割を果たしていることから、この両者の機能を長期的に高めることのできるような基盤施設整備が重要であることを論じた。
- (2) 滋賀県地域を対象とする実証分析の結果、滋賀県地域では、移出型産業が集積し、財政的な自立度のある湖南地域と、財政による経済循環の維持が不可欠な湖北地域という複数の都市圏の間での整備財源の移転が重要な課題となっていることを示した。
- (3) 地方都市圏の地域構造の考え方と分析方法に関する既存の研究のレビューを行った。さらにその成果に基づいて、中心都市と周辺地域からなる地方都市圏の概念を明らかにし、その定量的な分析方法を明らかにした。
- (4) 滋賀県地域における実証分析を行った結果、当該地域は中心都市と周辺地域より成る2つの地方都市圏にわけられるが、湖北地域が比較的安定した構造を持ち、湖南地域は時間的に変動が見られることがわかった。

第3章では、基盤施設整備のための財源の複数の地方都市圏への配分問題に着目して研究を行った。整備効果を定量的に把握するための地域計量経済モデルを開発するとともに、シミュレーション分析により地域格差の是正と効率的な定住化を目指した公共投資のあり方を明らかにする方法を提案し、滋賀県地域を対象とする実証分析を通じてその有効性を明らかにした。

- (1) 地域社会・地域経済と地方財政との関連関係の考察の結果、地域社会・地域経済に及ぼす事業効果とともに地方財政にフィードバックする財政効果を把握する必要があることを明らかにした。
- (2) 複数の地方都市圏から構成されている地域を対象として、地域計量経済モデルを開発した。その定式化の特徴は以下のようである。
  - ① 都市圏ごとの地域ブロックモデルと、県財政ブロックを用いて、都市圏間の財源の配分機能を明示的に取り込んでいる。
  - ② 土地利用モデルに関する研究成果を取り込み、地域ブロックの内部における地域人口、地域経済、地方財政の3者の相互関係をモデル化している。
  - ③ 年齢別人口構成や産業活動の細分類化により、これらの偏りという問題を分析できる構造となっている。
- (3) 滋賀県地域を対象として、統計的な推定・検定法を用いて実際に地域計量経

済モデルの作成を行った結果、再現性、適合度ともに高いモデルが得られた。このモデルは、当該地域における公共投資が社会・経済に及ぼす影響および、その地方財政へのフィードバックをかなりの程度表現している。

- (4) このモデルを用いたシミュレーションを行い、望ましい公共投資配分案を求めた。その結果、以下に示すような計画情報を得ることができた。
- ① 経常的な直接支出は、投資効果が及びにくいサービス業を伸ばし、業種間のバランスの確保に役立つが、その効果は短期的なものである。長期的には基盤施設整備を重点的に行うことが望ましい。
  - ② 湖北地域と湖南地域との間の整備財源の地域別配分率の影響力は大きく、強いトレード・オフの関係がある。まず湖南地域の活性化を図り、税金による財源増加を図った後、湖北地域への投資を増やすことが効率的である。
  - ③ 両地域ともに、生活基盤分野への投資効果が大きい。
  - ④ 地方債の増加による財源の増加は事業効果の増大に大きな効果を持っている反面、長期的には財政を圧迫する。しかし、経常余剰を減少させないという制約のもとで、調整できることがわかった。

続く第4章と第5章では、以上の分析の結果得られた都市圏ごとの整備財源を活用して、基盤施設をどのように整備するかという問題をとりあげている。

第4章では、安定した地域構造を持つ地方都市圏の基盤施設整備計画に関する研究を行った。地域構造を反映した活動立地モデルを開発するとともに、生活基盤施設の立ち遅れがみられる滋賀県湖北地域をとりあげて、実証的研究を実施した。その成果は以下のようなものである。

- (1) 地域構造が基盤施設の利用可能性や効果の波及を規定していることから、基盤施設の整備にあたって地域構造を考慮する必要性を論じた。
- (2) 各市町村における産業活動の立地および、それに伴う就業機会の変化や生活基盤整備の影響を受けて人口が移動するメカニズムを表現する活動立地モデルを作成した。このモデルは、地域構造の形成メカニズムを内生的に表現できる。
- (3) このように地域構造を明示的に考慮したモデルでは、通常用いられているOLS推定法の適用に問題があることを示し、地域構造を考慮した推定方法であるS2GLS推定法の開発を行った。さらに、滋賀県湖北地域の実績データをもとに実際にモデル式の推定を行った結果、適合度の高いモデルを得ることができた。
- (4) 地域構造に対応させて工業用地整備案、道路整備案、生活環境整備施設整備案の効果的な組み合わせを設定し、活動立地モデルを用いたシミュレーション実験を通してこれらの整備案の望ましさを検討した。これより得られた計画情報は以下のようなものである。すなわち、
  - ① 中心都市に整備の重点をおき周辺地域への効果の波及を期待するためには、中心都市における整備と同時に周辺地域における生活環境の整備を重点的に

行う必要がある。

- ②中心都市のみの整備は周辺地域の活力低下をもたらし通勤流動の長距離化につながる。
- ③周辺地域に整備を集中させても、集積が彦根、長浜に集中しやすく、副次的中心都市を育てることは難しい。
- ④長浜市中心に工業用地開発を行い、東部・北部の生活基盤整備に重点をおいた場合がバランスのよい整備ができる。

第5章では、地域構造が変動している都市圏をとり上げ、基盤施設整備計画に関する研究を行った。その際には、地域構造を望ましい方向へ誘導することによって、都市機能や産業活動への制約を緩和し、地域の発展を図るという視点が重要となってくる。動学的な活動立地モデルを開発し、大都市圏からの影響を様々な側面で受けて、急激な変化を起こしつつある滋賀県湖南地域を対象として、地域の自立化を図るための基盤施設整備案に関するモデル分析を実施した。その成果は以下のようにとりまとめられる。

- (1) 動学的なアプローチに基づいて地域構造変動のメカニズムを分析する必要性を述べた。本研究では、地域構造の変動を地域経済の不均衡に対する調整過程としてとらえ、モデル化を行うとともに、施設整備の方向性に関する議論を整理した。つまり、大都市圏からの影響により地域経済の不均衡局面がシフトしていることを指摘し、地域の自立的な発展の方向を明らかにした。
- (2) 地域動学モデルに関する既存の研究を概観し、活動の立地と地域構造の変動を地域経済の不均衡によって説明するための不均衡活動立地モデルの定式化を行った。
- (3) 不均衡活動立地モデルの推定の際には、需要と供給の一方しか観測できないという問題がある。このことを考慮して、モデルのパラメータを推定する方法を開発した。また、労働市場の不均衡が同時に立地に影響を及ぼす場合の推定方法を明らかにした。
- (4) 滋賀県湖南地域を対象として不均衡活動立地モデルの作成を行った結果、当該地域の変動をかなりの程度説明できる再現精度の高いモデルを得ることができた。
- (5) モデルを用いたシミュレーション実験を行うことにより、大都市圏からの影響や各種の施策が地域の産業や人口の立地に及ぼす影響に関する分析を行った。すなわち、通勤世帯の増加に関して複数のパターンを想定し、また複数の工業用地整備案、幹線道路網整備案、生活基盤施設整備案のもとで、産業や人口の将来の立地量を予測した。その結果、効率性に重点を置くか、地域の自立化に重点を置くかによって異なった2つの整備案が得られることが明らかになった。ここでは、地域の自立化を進める上で効果的な整備案を明らかにした。

第6章では、以上で分析を行った施設整備事業に加えて、短期的で大きな集客力をもつイベント事業を組み合わせることにより、より効率的な整備が可能であることに着目し、数式モデルによる理論的な分析を試みた。その成果は以下のようである。

- (1) 地域整備事業に数多く取り入れられているイベント事業の効果を整理し、それらの効果を発揮させるためには施設の充実が前提となることを述べた。
- (2) イベント事業には、施設整備事業の事業効果を顕在化させることと、財政効果を拡大化させるという、2種類の役割があることを指摘した。
- (3) 施設整備を進めつつ、いかにイベント事業の集客力を発揮させて事業効果を顕在化させるかという問題に対し、最適制御モデルによる分析方法を明らかにした。その結果、利用者の効用をつねに測定し、基準値と比較することによって、施設整備事業とイベント事業を切り替えることが最適な決定であることがわかった。
- (4) イベント事業による収入を活用して財政効果を拡大し、施設整備事業を促進させるという問題についても、最大原理を用いた分析を行なうとともに、収支分析を試みた。その結果、イベント事業の収入は施設整備の促進に役立つことが確認できた。

以上を要するに、本研究では、地方都市圏の定住化を進める上で、国土計画と地区計画の中間に位置する地域計画が重要な役割を果たしていることを示し、地方都市圏の地域構造と財政構造の特性を考慮した定住基盤施設の整備計画を科学的に立案する方法を明らかにした。特に、これまで大都市圏を対象に開発されてきた計画手法の問題点を明らかにしつつ、地方都市圏の実状に即した計画方法論を示すことができたと考える。

むろん、本研究は地方都市圏の定住化の問題を完全にカバーできているわけではなく、ここでとり上げた問題以外にも多くの問題が存在している。したがって今後においても、本研究で提示したようなシステム論的な研究をさらに押し進めることが望まれる。





## 謝 辭



## 謝 辞

本論文を結ぶに当たり、本研究を遂行する上でご指導ご協力をいただいた方々に感謝の意を表したい。

京都大学工学部吉川和広教授には、筆者の学生時代から今日に至るまで一貫してご指導、ご鞭撻を賜ったことに深甚なる感謝の意を表したい。地域における現象の把握から出発するシステムズ・アナリシスの考え方は、本研究の根底を流れているものである。立命館大学理工学部春名攻教授には、研究のための基礎的な素養と姿勢をお教えいただいた。鳥取大学工学部小林潔司教授には、本研究の構想段階から研究方法についての的確なご指導とご助言を頂いた。特に、国内外の関連研究の動向の幅広い見識に基づいて、研究の方向性についての的確なご示唆を頂いたことに、厚くお礼申し上げたい。京都大学防災研究所岡田憲夫教授、金沢大学工学部木俣昇教授、名古屋工業大学山本幸司教授には、研究室の大先輩として心からの励ましをいただいた。深く感謝する次第です。

東京工業大学工学部屋井鉄雄助教授には、モデル推定論をはじめとする議論をしていただいたし、東北大学応用情報学研究センター文世一助手には、地域に対する見方やモデル論についての議論をしていただいた。また、鳥取大学工学部多々納裕一助手とは、最適化法などの数理的手法について多くの議論を行った。これら同世代の3人の研究者と同じ研究室で議論できる機会に恵まれたことは、筆者の研究の遂行に当たっての大きな支えとなった。

また、本研究を実際に進める上で、京都大学工学部土木工学科土木計画学研究室の諸兄にたいへんお世話になった。特に資料収集、計算作業、ならびに論文の作成にあたって、卒業生の現在東京臨海副都心建設渡邊二郎氏、島根県土木部上野博史氏、阪急電鉄藤村浩一氏、通商産業省足立康史氏ならびに現在大学院生の秀島栄三氏の多大なご協力を得た。心からの感謝の意を表したい。

建設省近畿地方建設局道路部、滋賀県総務部、土木部の方々からは、貴重な資料や調査データの提供を頂いた。合わせて感謝申し上げたい。

